



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



LX Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ
№4(60)

г. МОСКВА, 2023



ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам LX студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 4 (60)
Май 2023 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва
2023

УДК 62+51
ББК 30+22.1
Т38

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последиplomного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Костылева Светлана Юрьевна – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум. Электронный сборник статей по материалам LX студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2023. – № 4 (60) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/4\(60\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/4(60).pdf)

Электронный сборник статей LX студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Секция 1. Технические науки	5
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ВОДОРОДА Андреянов Денис Александрович	5
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Бородин Игнат Вадимович Новицкий Александр Сергеевич	8
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАКАЧКИ РАМАНОВСКОГО УСИЛИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ DWDM Волобуев Вадим Олегович	11
ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭКБ Громова Юлия Эдуардовна	18
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ЗАНЯТИЯ ВПП Волкова Эвелина Алексеевна Карева Оксана Ивановна Лучников Игорь Владимирович	24
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ Кирчева Алина Сергеевна Мамедов Илькин Вахид оглы Бабичева Надежда Борисовна	36
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ Подгорная Ольга Александровна Куликов Александр Анатольевич	41
МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА АВТОТРАНСПОРТЕ Фатыхов Ильнар Ильдарович	44
Секция 2. Физико-математические науки	47
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ Беспалова Евгения Романовна	47

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ	56
Кибанов Александр Владимирович	
КАК ТЕОРИЯ КОЛМОГорова АРНОЛЬДА МОЗЕРА И ХАОС ПРОЯВЛЯЮТ СЕБЯ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ?	59
Хаиров Рафаэль Рашидович	
Кожухова Валентина Валерьевна	

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ВОДОРОДА

Андреянов Денис Александрович

студент,

Казанский Государственный Энергетический Университет,

РФ, г. Казань

Водород – это чистый, эффективный и возобновляемый источник энергии, который привлекает все больше внимания из-за его способности сокращать выбросы парниковых газов и решать глобальный климатический кризис. В связи с растущим спросом на устойчивую энергетику водород стал перспективной альтернативой ископаемому топливу, которое вносит основной вклад в изменение климата.

Одним из ключевых преимуществ водорода является его экологичность. В отличие от ископаемого топлива, водород не производит углекислого газа или других вредных выбросов при сжигании для получения энергии. Вместо этого он производит только водяной пар и тепло, что делает его идеальным топливом для транспорта, производства электроэнергии и других приложений, требующих чистой и эффективной энергии. [1, с. 79]

Еще одним преимуществом водорода является то, что его можно производить из различных возобновляемых источников, включая энергию ветра, солнца и гидроэлектроэнергии. Это означает, что водород можно производить, не полагаясь на ископаемое топливо, что снижает нашу зависимость от невозобновляемых ресурсов и помогает смягчить последствия изменения климата.

Кроме того, водород имеет высокую плотность энергии, а это значит, что он содержит большое количество энергии на единицу веса или объема. Это делает его высокоэффективным топливом, которое можно использовать для питания

широкого спектра приложений, от топливных элементов в автомобилях до промышленных процессов.

Кроме того, водород универсален и может использоваться различными способами для сокращения выбросов парниковых газов. Например, его можно использовать в качестве топлива для транспорта, где он может питать электромобили на топливных элементах, которые выделяют только воду и тепло. Его также можно использовать в качестве сырья для экологически чистых химикатов и материалов, таких как пластмассы и удобрения, которые в настоящее время производятся из ископаемого топлива.

Несмотря на эти преимущества, все еще есть некоторые проблемы, которые необходимо решить, чтобы полностью реализовать потенциал водорода как экологически чистого источника энергии. Одной из самых больших проблем является стоимость производства водорода, которая может быть высокой по сравнению с другими источниками энергии. Однако ожидается, что достижения в области технологий и экономия за счет масштаба снизят стоимость производства водорода в ближайшие годы. [2, с. 10]



Рисунок. Экология водорода

Еще одна проблема – отсутствие инфраструктуры для хранения, транспортировки и распределения водорода. Хотя уже есть несколько водородных заправочных станций и трубопроводов, их необходимо расширить, чтобы поддержать широкое внедрение водорода в качестве топлива.

Водород может стать революционным источником энергии, который может помочь сократить выбросы парниковых газов и решить глобальный климатический кризис. Благодаря своей экологичности, универсальности и эффективности водород является привлекательной альтернативой ископаемому топливу, которая может использоваться в самых разных областях. Несмотря на то, что еще предстоит решить некоторые проблемы, будущее водорода выглядит светлым, и он, вероятно, будет играть все более важную роль в переходе к устойчивому энергетическому будущему. [3, с. 20]

Список литературы:

1. Филимонова А.А., Чичиров А.А., Чичирова Н.Д., Филимонов А.Г., Печенкин А.В. Перспективы развития водородной энергетики в Татарстане. Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2020;22(6): С. 79-91.
2. Кашурин А.П. Использование водородных топливных элементов в автотранспорте // Наука и техника в дорожном строительстве. – 2021. – № 4. – С. 9-16.
3. Куроптев С.А. Водородные топливные элементы: состояние и перспективы развития // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2022. – № 3. – С. 20-25.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Бородин Игнат Вадимович

студент,

Белгородский государственный аграрный

университет им. В.Я. Горина,

РФ, г. Белгород

Новицкий Александр Сергеевич

научный руководитель, доцент,

Белгородский государственный аграрный

университет им. В.Я. Горина,

РФ, г. Белгород

Сельское хозяйство одна из древнейших отраслей жизнедеятельности человека. В настоящий момент времени, трудно представить себе государство, у которого отсутствует эта отрасль, например, Ватикан. Но в мире существуют страны с высоким уровнем урбанизации и этим государствам просто необходимо сотрудничать с государствами, которые производят или перерабатывают сельскохозяйственную продукцию. В течении всего своего существования отрасль сельского хозяйства постоянно развивается от простого ручного труда с мотыгой и серпом в руках, запряженного коня с сохой до сложнейших комбайнов с широкозахватными жатками и трактором с многофункциональным навесным и прицепным оборудованием. Хотя сельскохозяйственной авиации России в прошлом году исполнилось 100 лет, наиболее широкое применение она получила уже в послевоенные годы, например, при освоении целинных земель.

В последние годы всё более широкое распространение в сельском хозяйстве получает малая авиация, использующаяся в основном для опрыскивания полей. Для упрощения работы агрономов, инженеров и целого ряда работников сельского хозяйства не так давно в сельском хозяйстве начали применяться беспилотные летательные аппараты. Беспилотные летательные аппараты это летательные аппараты без экипажа внутри, что в свою очередь позволяет увеличить полезную нагрузку аппарата. Беспилотные летательные аппараты по степени автономности подразделяются на управляемые дистанционно и

автоматически. Также они различаются по конструкции и по способам их дальнейшего применения. БПЛА по размерам могут быть изготовлены тех размеров, которые нужны под конкретные цели, в то время как обычные летательные аппараты изготавливаются только с учетом размеров пилота. БПЛА может выполнять маневры различной степени сложности, не взирая на различные ограничения. Эти ограничения обусловлены только конкретным аппаратом. Беспилотники могут быть изготовлены из более дешевых компонентов, с меньшей степенью надёжности, так как из-за отсутствующего пилота, его жизни и здоровью ничего не угрожает, также из-за этого есть возможность отказаться от дополнительного оборудования, необходимого при пилотировании летательного аппарата человеком. Время работы и нахождения БПЛА в воздухе ограничено только ресурсом самого аппарата. Для приведения БПЛА в действие в небольших моделях могут быть использованы аккумуляторные батареи, солнечные батареи, а для больших БПЛА, которым необходимо длительное нахождение в воздушном пространстве, применяются двигатели внутреннего сгорания и воздушно-реактивные [1].

В качестве бортовой аппаратуры управления, как правило, применяются специализированные вычислители на базе цифровых сигнальных процессоров или компьютеры формата PC/104, MicroPC под управлением операционных систем реального времени. Программное обеспечение пишется обычно на языках высокого уровня, таких как Си, Си++, Модула-2, Оберон SA или Ада95.

Для передачи на пункт управления данных, полученных с бортовых сенсоров, в составе БПЛА устанавливается радиопередатчик, обеспечивающий радиосвязь с наземным приёмным оборудованием. В зависимости от формата изображений и степени их сжатия пропускная способность цифровых радиолиний передачи данных с борта БПЛА может составлять сотни Мбит/с. По виду БПЛА подразделяются на управляемые автоматически, оператором с пункта управления и гибридные. В сельском хозяйстве БПЛА по назначению можно разделить на следующие виды:

- аппараты, применяемые для распыления различных удобрений и средств защиты растений;
- аппараты, применяемые для получения достоверной информации в онлайн режиме о площади полей, рельефе местности, о грунте полей, состоянии растений и почв, а также засоренности поля; качества произрастания растений и, как результат, предварительная оценка урожайности на том или ином поле;
- аппараты, применяемые для учёта численности поголовья животных в стадах [2].

Преимущество БПЛА очевидно: в сельском хозяйстве для получения крупного урожая необходим постоянный контроль за произрастающими растениями. Применение для этих целей малой авиации не всегда возможно по различным причинам, в то время как для БПЛА при тех же условиях всевозможные препятствия таковыми не являются. Кроме того, из-за высокой себестоимости малой авиации, её использование не всегда экономически выгодно и рентабельно.

Таким образом, на сегодняшний день БПЛА – это перспективная, быстро развивающаяся, постоянно модернизирующаяся отрасль развития, в том числе и в сельском хозяйстве. Не вооружённым глазом мы можем видеть, что использование беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственном производстве в первую очередь экономит время и энергозатраты производителя, а как следствие, - влияет на снижение себестоимости продукции и получение большей прибыли. Всё это позволяет сделать вывод, что в дальнейшем отрасль будет постоянно развиваться и совершенствоваться.

Список литературы:

1. Беспилотные летательные аппараты. - [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат (Дата обращения 04.05.2023).
2. БПЛА в сельском хозяйстве – ГЕОСалют. [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://www.geosalut.ru/bpla/sel-skoe-hozyajstvo/bpla-v-sel-skom-hozyajstve/> (Дата обращения 04.05.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАКАЧКИ РАМАНОВСКОГО УСИЛИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ DWDM

Волобуев Вадим Олегович

Академия ФСО России,
РФ, г. Орел

Быстрый рост трафика в волоконно-оптической сети связи способствовал развитию плотного мультиплексирования длин волн (*DWDM*) для размещения как можно большего количества каналов в пределах одномодового оптоволоконного кабеля. Поскольку усилители комбинационного рассеяния по своей природе распределены, а не сосредоточены, как волоконные усилители, легированные эрбием (*EDFA*), мощность сигнала может поддерживаться на приблизительно постоянном уровне вдоль волокна. Накачки, используемые для рамановского усиления, могут быть сконструированы из полупроводниковых лазерных диодов или волоконных лазеров. Рамановский усилитель это одна из вспомогательных технологий для систем передачи *DWDM* на большие расстояния с высокой пропускной способностью. Рамановский усилитель обеспечивает более широкую полосу пропускания усиления, низкие шумовые характеристики и является более простым устройством. Многоволновая схема накачки обычно используется для обеспечения усиления полосы пропускания в сетях оптического доступа с высокой пропускной способностью *DWDM* [1].

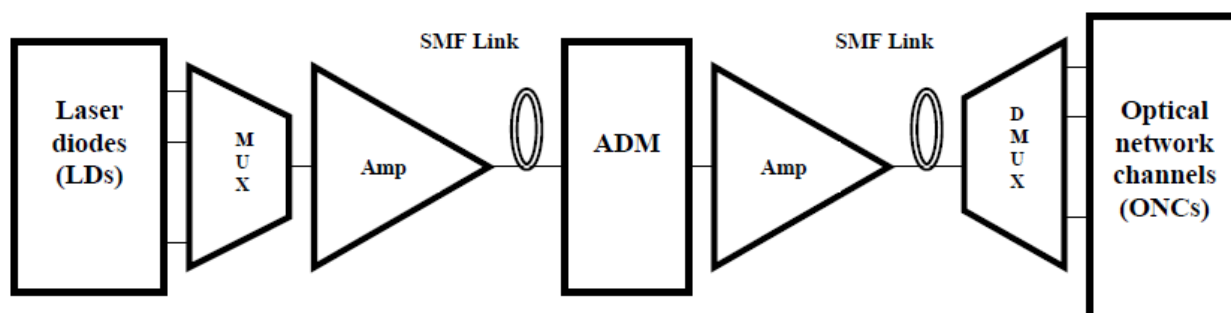


Рисунок 1. Система DWDM

В системах оптического доступа *DWDM* сигналы с длинами волн от λ_1 до λ_n от множества лазерных диодов (*LDs*) пропускаются через мультиплексор и

объединяются по одномодовому оптическому волокну. Усилители комбинационного рассеяния света предусмотрены в соответствии с длиной пути передачи для усиления мощности ослабленного сигнала. Тракт также может быть снабжен мультиплексором добавления/отбрасывания, который может добавлять или отбрасывать сигналы любой желаемой длины волны. Множественные сигналы, передаваемые по одному оптическому волокну затем демультиплексируются в сигналы исходной длины волны. Как показано на рис. 1, для передачи с плотным разделением длин волн (*DWDM*) требуется мультиплексор/демультиплексор для различных длин волн сигнала. При увеличении количества каналов оптической сети (*ONC*) устройства, использующие диэлектрический фильтр, становятся слишком громоздкими и дорогими, а их надежность падает [2]. Таким образом, для систем оптической связи, имеющих большее число каналов, существует потребность в практическом мультиплексор/демультиплексор типа *AWG*. Мультиплексирование с плотным разделением длин волн (*DWDM*) находится на пути к доминированию в области волоконно-оптических сетей связи доступа и создает потребность в мультиплексорах/демультиплексорах повышенной емкости для оптических сигналов. Взрывной рост Интернета и других мультимедийных приложений вызвал потребность в увеличении пропускной способности сетей связи с оптическим доступом. Мультиплексирование с плотным разделением длин волн (*DWDM*) представляет собой прорыв в этой области. *DWDM* в основном использует полосу 1,55 мкм, окно усиления волоконных усилителей комбинационного рассеяния с несколькими накачками, обеспечивающее одновременную передачу нескольких различных длин волн по одномодовому волоконному кабелю (*SMF*).

В качестве средства усиления используется одномодовый оптоволоконный кабель (*SMF*). Сигналы накачки подаются в волокно через ответвитель, который распространяется в прямом или в противоположном направлении (обратном направлении) информационным сигналам. Комбинационный усилитель использует вынужденное комбинационное рассеяние (*SRS*) эффект в волоконно-оптическом кабеле, где лазер с сильной накачкой на более короткой длине волны

обеспечивает большее усиление сигналов, чем на более длинных длинах волн. Волоконные усилители комбинационного рассеяния света обладают рядом положительных особенностей для применения в системах передачи для оптических сетей доступа *DWDM*, таких как простота усилителя, низкий уровень шума, широкополосный спектр усиления, гибкость окна передачи, более высокая мощность насыщения.

Усилители комбинационного рассеяния основаны на методах вынужденного комбинационного рассеяния (*SRS*) для вычисления базового накопленного чистого спектра усиления комбинационного рассеяния. Во время передачи на большие расстояния требуются оптические усилители, чтобы исходный передаваемый сигнал был принят на приемном конце с надлежащей мощностью. Методы стимулированного комбинационного рассеяния (*SRS*), согласно которым слабый световой сигнал усиливается при прохождении через среду с усилением комбинационного рассеяния с наличием лазера с сильной накачкой.

В данной работе оптические сети доступа с плотным разделением длин волн (*DWDM*) используют рамановские усилители для усиления оптических сигналов, которые используют эффект вынужденного комбинационного рассеяния в волоконной среде. Усилитель анализируется с использованием четырех лазеров накачки для достижения усиления от длины волны 1,45 мкм до 1,65 мкм с минимально возможной пульсацией усиления.

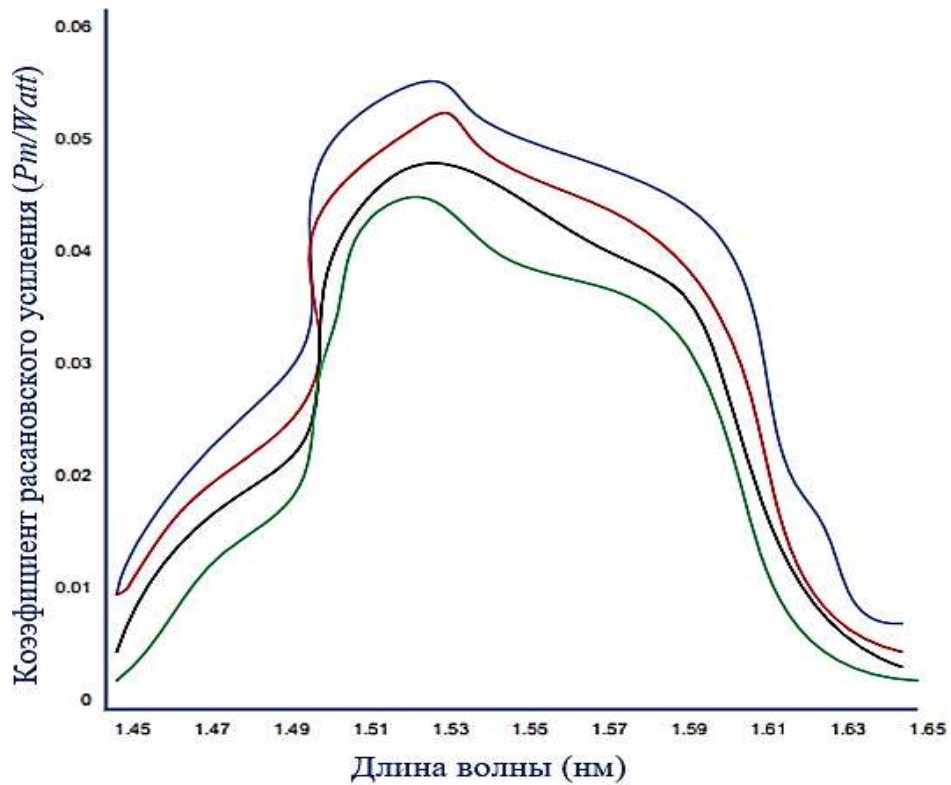


Рисунок 2. Изменение спектра комбинационного рассеяния света с лазерами накачки 1,46 мкм (синий цвет), 1,48 мкм (красный), 1,5 мкм (черный) и 1,52 мкм (зеленый).

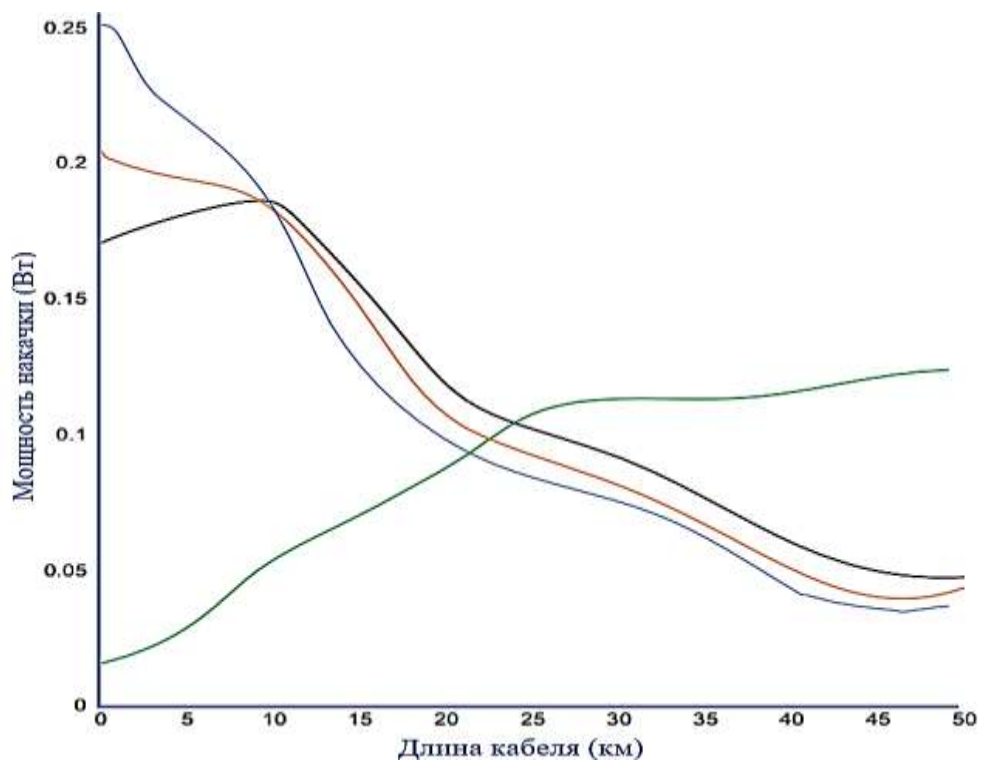


Рисунок 3. Изменения мощности накачки в зависимости от длины оптоволоконного кабеля (синий цвет – накачка 1, оранжевый – накачка 2, черный – накачка 3, зеленый – накачка 4)

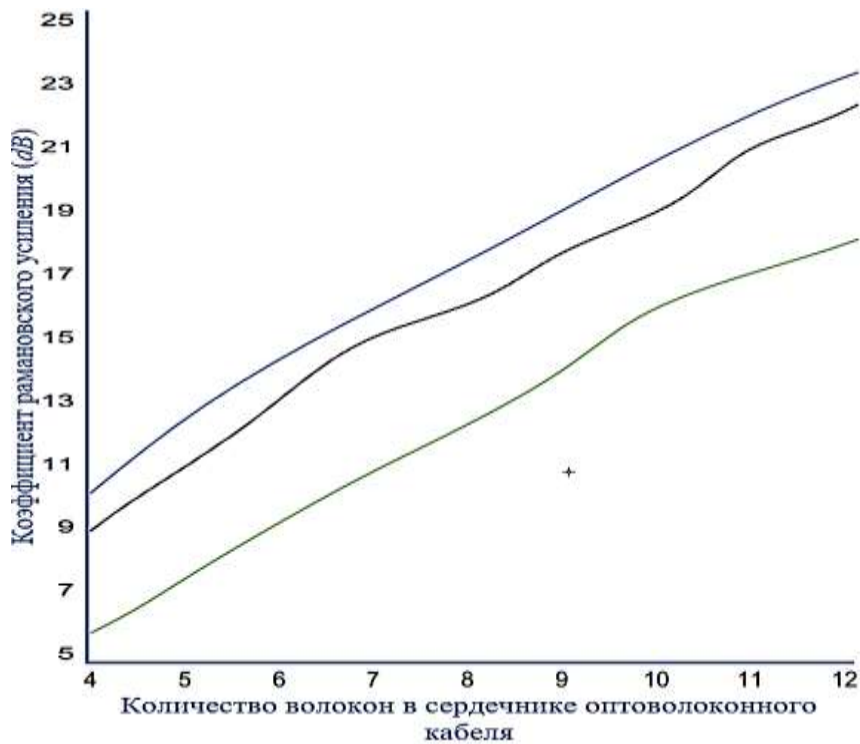


Рисунок 4. Изменения коэффициента комбинационного рассеяния на эффективной длине в зависимости от количества световодов в сердечнике оптоволоконного кабеля при предполагаемом заданном наборе параметров 240 каналов (синий цвет – $N_R = 4$; черный – $N_R = 3$; зеленый – $N_R = 2$)

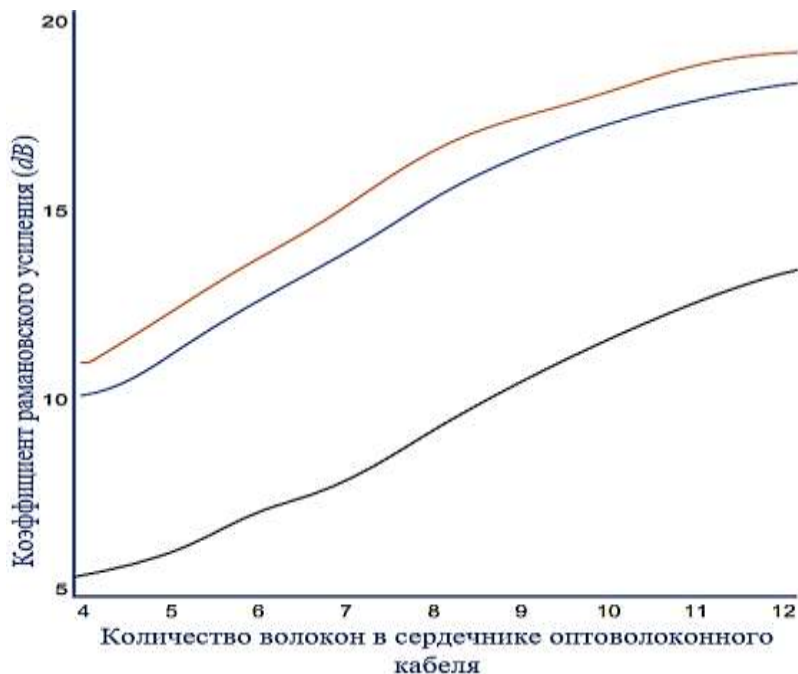


Рисунок 5. Изменения коэффициента комбинационного рассеяния света на эффективной длине в зависимости от количества световодов в сердечнике оптоволоконного кабеля при предполагаемом заданном наборе параметров 240 каналов (оранжевый цвет – $N_R = 4$; синий – $N_R = 3$; черный – $N_R = 2$)

Из данных рисунков можно сделать вывод, что

1. На рисунке 2 показано, что спектр комбинационного рассеяния света оценивается с использованием четырех лазеров с накачкой на длинах волн 1,46 мкм, 1,48 мкм, 1,5 мкм, 1,52 мкм, соответственно, используются для обеспечения равномерного усиления. Из рис. 2 видно, что разумное равномерное усиление достижимо для диапазона длин волн сигнала примерно от 1,5 мкм до 1,6 мкм.

2. На рисунке 3 показано изменение мощности четырех лазеров с накачкой в зависимости от длины волокна, где входные мощности для предполагается, что мощность накачек составляет 0,25 Вт, 0,2 Вт, 0,017 Вт и 0,015 Вт соответственно. Из рисунка видно, что накачка 1 ослабляется больше всего, поскольку она имеет самую высокую частоту. Кроме того, накачка – 4 имеет самую низкую частоту и, следовательно, усиливается за счет других мощностей накачки.

3. Как показано на рис. (4, 5), коэффициент комбинационного рассеяния увеличивается по мере увеличения числа волокон в сердечнике N_L , или уменьшения числа каналов N_{ch} при том же числе накачки N_R . Кроме того, коэффициент комбинационного рассеяния увеличивается по мере увеличения количества накачек при одном и том же номере канала в сердечнике оптоволоконного кабеля.

Подводя итог, можно сказать, что многократная накачка эффективнее. Комбинационные усилители в оптических сетях доступа с плотным разделением длин волн (*DWDM*) были смоделированы и параметрически исследованы в широком диапазоне из влияющих параметров с учетом эффекта поляризации. Длина волны и мощность – два основных критерия при проектировании накачки для рамановского усиления. Замечено, что несколько накачек, питаемых на подходящих длинах волн, могут обеспечить желаемый широкополосный и равномерный спектр усиления. Также замечено, что увеличение числа накачек и относительная разница в показателе преломления приводят к улучшению коэффициента комбинационного рассеяния и отношения сигнал/шум (*SNR*), которые используются для каналов оптической сети (*ONCs*). Более того, максимальная скорость передачи данных или пропускная способность по каналам

оптической сети (*ONCs*) достигается при увеличении числа накачек и уменьшении длины волны накачки соответственно.

Список литературы:

1. Y. Emori and S. Namiki, "Broadband Raman amplifier," *IEICE Trans. Electron*, Vol. E84-C, No. 5, pp. 593-597, May 2001.
2. M. Yan, J. Chen, W. Jiang, J. Li, J. Chen and X. Li, "Pump Depletion Induced Noise and Crosstalk in Distributed Optical Fiber Raman Amplifiers," *IEEE Photon. Technol. Lett.*, Vol. 13, No. 7, pp. 651-653, July 2001.

ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭКБ

Громова Юлия Эдуардовна

магистрант,

Санкт-Петербургский государственный

университет аэрокосмического приборостроения,

РФ, г. Санкт-Петербург

В данной статье описано применение SWOT-анализа для оценки возможностей испытательной лаборатории и определения перспективных путей развития.

Планирование деятельности испытательной лаборатории, как и любой другой организации, должно начинаться с самооценки предприятия [1, с.14]. Самооценку можно проводить, используя различные инструменты менеджмента качества, наиболее полную картину состояния предприятия дает SWOT-анализ, который позволяет определить и оценить внутренние резервы, определив слабые и сильные стороны, и внешние – возможности и угрозы.

Для реализации возможностей проведения сертификационных испытаний ЭКБ в испытательной лаборатории был применен SWOT-анализ. Сильные и слабые стороны испытательной лаборатории представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Сильные и слабые стороны испытательной лаборатории

Параметры оценки	Сильные стороны	Слабые стороны
Организация	Стаж работы и опыт персонала	Дополнительная трудовая нагрузка на работников и большие временные затраты
Проведение испытаний	Большой выбор испытаний	Дорогостоящее оборудование
Конкуренция	Качество проводимых испытаний	Большие затраты на услуги в сторонних организациях
	Расположение лаборатории на территории предприятия	
	Низкая загруженность	
	Низкая стоимость работ	

Далее были выделены внешние угрозы и возможности, представленные в таблице 2.

Таблица 2.

Внешние угрозы и возможности испытательной лаборатории

Сильные и слабые стороны	Возможности	Угрозы
Стаж работы и опыт персонала	Совершенствование (расширение) деятельности предприятия	Уход персонала из лаборатории
Большой выбор испытаний	Предоставление услуг заказчикам	Снижение объемов заказов
Качество воспроизводимых испытаний	Разработка новых методик проведения испытаний	Дефекты/ неисправность оборудования, повлекшие за собой неправильные результаты испытаний
Расположение лаборатории на территории предприятия	Финансирование лаборатории за счет собственных средств	Открытие сторонней лаборатории, но с более низкими ценами
Низкая стоимость работ	Перераспределение финансовых ресурсов, сокращение затрат на испытания	Высокая чувствительность потребителя к цене
Дополнительная трудовая нагрузка на работников и большие временные затраты	Совершенствование (расширение) деятельности предприятия	Временные простои при проведении испытаний
Дорогостоящее оборудование	Получение дополнительного финансирования	Высокая стоимость тех. обслуживания оборудования
Большие затраты на услуги в сторонних организациях	Совершенствование (расширение) деятельности предприятия	Сокращение бюджета

Для лучшего понимания и структурирования, после того как были определены все сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, полученные данные были организованы в одну таблицу – SWOT-матрицу.

SWOT-матрица, построенная по полученным результатам, представлена в таблице 3.

Таблица 3.

SWOT-матрица для испытательной лаборатории

<p>Внешняя среда</p>	<p>Возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Совершенствование (расширение) деятельности предприятия • Предоставление услуг заказчикам • Разработка новых методик проведения испытаний • Финансирование лаборатории за счет собственных средств • Перераспределение финансовых ресурсов, возможность сокращения затрат на испытания • Получение дополнительного финансирования 	<p>Угрозы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снижение объемов заказов • Дефекты/ неисправность оборудования, повлекшие за собой неправильные результаты испытаний • Открытие сторонней лаборатории, но с более низкими ценами • Временные простои при проведении испытаний • Высокая стоимость тех. обслуживания оборудования • Сокращение бюджета.
<p>Внутренняя среда</p> <p>Сильные стороны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стаж работы и опыт персонала • Большой выбор испытаний • Качество проводимых испытаний • Расположение лаборатории на территории предприятия • Низкая стоимость работ 	<p>Поле «СИБ»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расположение лаборатории, большой выбор и качество проводимых испытаний дает возможность привлекать заказчиков из одного города, учитывая время и затраты на транспортировку образцов; • разработка новых методик проведения испытаний позволяет совершенствовать деятельность лаборатории, расширить область проводимых испытаний и повысить спрос на проведение испытаний; • самостоятельное проведение испытаний позволяет сократить затраты. 	<p>Поле «СИУ»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расположение и большой выбор воспроизводимых испытаний позволит обеспечить рентабельность лаборатории за счет возможности проведения внутренних испытаний; • потребность в услугах лаборатории (собственная лаборатория проводит испытания с меньшими затратами); • перераспределение трудовых ресурсов и составление планов-графиков испытаний позволит минимизировать простои оборудования, не задействованного в проведении испытаний.
<p>Слабые стороны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дополнительная трудовая нагрузка на работников и большие временные затраты • Дорогостоящее оборудование • Большие затраты на услуги сторонних организаций 	<p>Поле «СЛВ»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разработка новых методик проведения испытаний может помочь избежать дополнительной трудовой нагрузки на работников; • приобретение нового оборудования, а также замена вышедшего из строя, становится возможным благодаря финансированию лаборатории предприятием 	<p>Поле «СЛУ»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельное проведение испытаний позволит отказаться от услуг сторонних организаций и сохранить бюджет, сократить временные затраты и временные простои при проведении испытаний; • дорогостоящее оборудование истощает свой ресурс и необходимо каждый год производить тех. осмотр,

	либо за счет привлечения инвесторов и снижения стоимости испытаний; <ul style="list-style-type: none"> • обеспечение порядка достигается путем составления планов-графиков загрузки испытательного оборудования и работников; • привлечение новых сотрудников для быстрого освоения новых методик проведения испытаний, внедряемых в лаборатории, для обеспечения её эффективной деятельности. 	аттестацию и поверку. Испытательная лаборатория имеет возможность обслуживать оборудование своими силами.
--	--	---

Далее был проведен расчет общей значимости сильных и слабых сторон, угроз и возможностей, оценки выставлялись по 5-бальной шкале на основе личного опыта эксперта, после чего была подсчитана их сумма и определены лучшие показатели.

Расчет количественной оценки приведен в таблице 4.

Таблица 14.

Расчет количественной оценки

Сильные и слабые стороны		Возможности							Угрозы							Сумма
		Совершенствование деятельности предприятия	Предоставление услуг заказчикам	Разработка новых методик	Финансирование за счет собственных средств	Перераспределение финансовых ресурсов	Получение дополнительного финансирования	Уход персонала	Снижение объемов заказов	Дефекты/ неисправность оборудования, повлекшие за собой неправильные результаты испытаний	Открытие сторонней лаборатории	Высокая чувствительность потребителя к цене	Временные простои при проведении испытаний	Высокая стоимость тех. обслуживания оборудования	Сокращение бюджета	
Сильные стороны	Стаж работы и опыт персонала	3	2	5	1	2	2	3	1	4	1	1	1	1	1	28
	Большой выбор испытаний	5	5	5	5	3	4	1	1	2	1	2	3	1	39	
	Качество проводимых испытаний	5	5	5	5	3	4	1	3	2	2	3	2	4	2	46
	Расположение лаборатории на территории предприятия	4	2	3	4	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	27
	Низкая стоимость загрузки работ	3	3	2	2	5	4	3	3	2	3	4	4	1	5	44
	Низкая стоимость загрузки работ	3	4	4	5	5	4	1	3	1	2	5	1	2	5	45
Слабые стороны	Дополнит. трудовая нагрузка	5	2	5	2	4	2	5	2	2	2	2	1	1	1	36
	Дорогое оборудование	4	4	5	5	5	2	1	1	5	1	2	1	5	3	44
	Большие затраты на сторонние организации	3	1	5	5	3	2	1	1	1	5	4	2	1	3	37
Сумма		35	28	39	34	32	26	17	16	20	19	22	16	20	22	

Лучшие показатели получились у следующих возможностей: разработка новых методик проведения испытаний, совершенствование деятельности лаборатории, а также финансирование за счет собственных средств.

Таким образом, количественная оценка дала возможность наглядно увидеть перспективные пути для планирования деятельности испытательной лаборатории при проведении сертификационных испытаний ЭКБ.

Список литературы:

1. Шестаков, А.Л. Методы внедрения систем /А.Л. Шестаков. – 2008. №8. - С. 14-18.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ЗАНЯТИЯ ВПП

Волкова Эвелина Алексеевна

студент,

Санкт-Петербургский университет

гражданской авиации

имени Главного маршала авиации А.А. Новикова,

РФ, г. Санкт-Петербург

Карева Оксана Ивановна

студент,

Санкт-Петербургский университет

гражданской авиации

имени Главного маршала авиации А.А. Новикова,

РФ, г. Санкт-Петербург

Лучников Игорь Владимирович

научный руководитель, старший преподаватель,

Санкт-Петербургский университет

гражданской авиации

имени Главного маршала авиации А.А. Новикова,

РФ, г. Санкт-Петербург

Что такое «несанкционированное занятие ВПП»?

Согласно документу "Аэронавигационное обслуживание. Организация воздушного движения" (PANS-ATM, Doc 4444), несанкционированный выезд на ВПП определяется следующим образом: "Любое событие на аэродроме, связанное с необоснованным наличием воздушного судна, транспортного средства или лица на защищенной площади поверхности, предназначенной для выполняющих посадку и взлет воздушных судов". Также существует иное определение несанкционированного занятия ВПП: несанкционированный выезд на ВПП (Runway incursion) – это событие на аэродроме, в результате которого в защищенной зоне, предназначенной для посадки и взлета воздушных судов, несанкционированно находится воздушное судно, транспортное средство или человек.

Причины несанкционированного занятия ВПП

Doc.9870 ИКАО (Руководство по предотвращению несанкционированных выездов на ВПП):

2.1.3 Несанкционированные выезды на ВПП можно разделить на несколько повторяющихся сценариев. Распространенными сценариями являются следующие:

- а) воздушное судно или транспортное средство, пересекающее полосу перед воздушным судном, выполняющим посадку;
- б) воздушное судно или транспортное средство, пересекающее полосу перед воздушным судном, выполняющим взлет;
- в) воздушное судно или транспортное средство, пересекающее маркировку места ожидания у ВПП;
- г) воздушное судно или транспортное средство, неуверенное в своем местонахождении и непреднамеренно выезжающее на действующую ВПП;
- д) сбой в процессе связи, приводящий к несоблюдению указаний диспетчера УВД;
- е) воздушное судно, движущееся позади воздушного судна или транспортного средства, которое еще не освободило ВПП.

Таблица 1.

Классификация серьезности последствий несанкционированных выездов на ВПП

A	Серьезный инцидент, в котором чуть не произошло столкновение
B	Инцидент, в котором разделяющая дистанция уменьшается и существует высокая степень вероятности столкновения, в результате чего могут потребоваться критичные по времени корректирующие ответные действия/маневры уклонения для предотвращения столкновения
C	Инцидент, характеризующийся наличием достаточного времени и/или достаточной дистанции, чтобы избежать столкновения
D	Инцидент, соответствующий определению НЗ ВПП, например, неправомерное присутствие отдельного ТС, лица или ВС на защищенной площади поверхности, предназначенной для посадки и взлета ВС, но без каких-либо непосредственных последствий для безопасности полетов
E	Недостаточная информация либо неубедительные или противоречивые свидетельства препятствуют установлению степени серьезности

Системы ВС, использующиеся для борьбы с НЗ ВПП

Систем в данной области существует немало. Для примера рассмотрим систему RAAS.

RAAS (*Runway Awareness and Advisory System*) – система информационного оповещения о ВПП, которая является дополнением EGPWS.

EGPWS (*Enhanced Ground Proximity Warning System*) - усовершенствованная (расширенная) система предупреждения о близости земли – тип TAWS и/или **TAWS** (*Terrain Awareness Warning System*) - система сведений о рельефе местности и предупреждения об опасности).

На сегодняшний день данная система устанавливается опционально по желанию заказчика и не является обязательной. Назначение RAAS – выдача звуковых (через речевой информатор) и визуальных (на навигационном дисплее) сообщений о положении воздушного судна относительно ВПП и другой информации связанной с использованием ВПП. Целью системы является минимизация случаев «**runway incursion**».

Для корректной работы RAAS должны соблюдаться следующие условия:

- аэродром находится в базе данных препятствий системы EGPWS
- воздушное судно находится или заходит на посадку на аэродром, ВПП которого находится в базе данных RAAS
- доступны координаты воздушного судна, определенные с точностью в пределах установленных ограничений (применяется GPS)

Система работает самостоятельно без каких-либо действий со стороны экипажа и может быть принудительно отключена. Следует отметить, что сообщения, выдаваемые **RAAS**, носят исключительно информативно-рекомендательный характер. Сообщения основаны на алгоритмах взаимодействия системы с базой данных ВПП, система не имеет возможности принимать в расчет диспетчерские разрешения, намерения экипажа, данные о закрытии ВПП. Кроме того, наличие или отсутствие сообщений **RAAS** не следует трактовать как разрешение или запрет на использование ВПП.

Аэродромные системы, использующиеся для борьбы с НЗ ВПП

Огни статуса ВПП (RWSL - Runway Status Lights). Это инновационная система, предназначенная для обеспечения прямого указания для пилотов и

водителей аэродромного транспорта, что в данный момент небезопасно занимать или пересекать взлетно-посадочную полосу или начинать взлет. Система RWSL повышает уровень безопасности на ВПП без ущерба пропускной способности аэропортов.

Система RWSL - это полностью автоматическая система консультативной безопасности, спроектированная для уменьшения количества и степени последствий случаев несанкционированного занятия ВПП и предотвращения инцидентов на ВПП. Система была разработана с учетом максимальной совместимости с существующими процедурами, выполняемыми в аэропортах и включает в себя входные огни ВПП (RELS - Runway Entrance Lights) и огни разрешения взлета (THLs - Takeoff Hold Lights).

Что делает система RWSL? RWSL указывает пилотам и водителям транспортных средств остановиться, когда ВПП не являются безопасными для пересечения или использования.

Встроенные в покрытие ВПП и рулежных дорожек, специальные огни системы RWLS горят красным светом, когда на ВПП находится воздушное судно или аэродромный наземный транспорт, и занятие или пересечение ВПП, а также выполнение взлета не безопасно. Огни статуса ВПП указывают только на состояние ВПП, но не разрешают использование. Пилоты должны по-прежнему получать разрешение от диспетчера для любой операции на взлетно-посадочной полосе.

Входные огни ВПП (RELS) на рулежных дорожках показывают, что взлетно-посадочная полоса не является безопасной для занятия или пересечения. На ВПП огни ожидания взлета (THLs - Takeoff Hold Lights) информируют пилотов ВС, находящегося на исполнительном старте, что взлетно-посадочная полоса не является безопасной для выполнения взлета.

Как это работает? Система огней статуса ВПП использует отдельную систему наблюдения за поверхностью аэропорта, которая определяет, где находятся все самолеты и наземный транспорт, и предполагает, где они будут через

некоторое время. Система огней полностью автоматизирована и максимально доработана для обеспечения безопасности и эффективности.

Система также имеет важное значение для наземных транспортных средств - огни работают точно также, как для пилотов, помогая водителям аэродромного транспорта избежать занятия или пересечения ВПП, когда это небезопасно для производства полетов. Независимо от наличия в аэропорту системы RWSL, водители наземных транспортных средств все равно должны получить разрешения для любой операции на взлетно-посадочной полосе.

«Follow the greens»/AXON LED (ADB SAFEGATE) – это инновационный и повышающий эффективность метод управления движением воздушных судов на рулежных дорожках аэропорта, целью которого является ускорение процедуры руления самолетов на ВПП и наоборот, сделав этот процесс более эффективным.

На аэродромах, не оснащенных подобными техническими средствами, экипаж, чтобы соблюдать и двигаться по заданному маршруту руления следует указаниям диспетчеров руления, бумажным картам или за машиной сопровождения ВС («Follow-me car»). В иных - система освещения рулежной дорожки используется для управления ВС. Автоматически включаются отдельные огни осевой линии РД перед самолетом, подсвечивая каждый необходимый сегмент, и также автоматически выключаются огни в зонах, где они не нужны. Это делает управление самолетом более безопасным, так как ошибки сводятся к минимуму. Вся система управляется компьютером.

Маршрут, по которому должны следовать пилоты, обозначается тремя зелеными огнями на осевой линии рулежной дорожки перед самолетом.

В зависимости от вариации системы пилоты останавливаются при отсутствии зеленых огней, т.е. перед так называемой «черной дырой» или при загорании дополнительных красных стоп-сигналов (стоп-линии) на пересечениях, так же существует наилучшая модификация – интеллектуальные источники света с чередующимися дисплеями, осевой огонь рулежной дорожки, который может чередовать красный и зеленый цвета, позволяя диспетчерам указывать воздушному судну, когда остановиться или продолжить движение. Пилот видит зеленый

свет - он может двигаться, а когда свет переключается на красный, он действует как стоп-линия, и пилот знает, что он должен остановиться.

Преимущества для пилотов:

1) Концентрация на важном: руление в незнакомом аэропорту со сложной планировкой может быть сложной задачей. Приземлившись в аэропорту, оснащенном системой «Follow-the-Greens», можно сосредоточиться на самом важном: безопасном рулении ВС.

2) Зеленый – можно двигаться, красный – стоп: «Follow-the-Greens» имеет конкретное значение: зеленые осевые огни загораются перед самолетом и гаснут позади него. Они безопасно и эффективно доставят ВС к месту назначения с учетом движения другого транспорта и индивидуальных ограничений данного самолета. Если необходимо остановиться, зеленые огни погаснут, и загорятся красные огни стоп-сигнала.

Преимущества для авиадиспетчеров:

1) Снижение умственной нагрузки как ключевой фактор: поддержание осведомленности о ситуации иногда может быть сложной задачей для диспетчеров в загруженных аэропортах. TowerPad® дает визуальное представление текущей ситуации в аэропорту. Он предлагает варианты руления для каждого самолета, учитывая визуальный контекст для всех, кто находится на управлении, улучшая ситуационную осведомленность и повышая безопасность.

2) Разрешения на руление: когда пилот выполнил запуск двигателей, он запрашивает руление, а диспетчер выбирает самолет на сенсорном экране перед собой, TowerPad® предлагает маршрут руления до предварительного старта.

Аэродромные системы, разработанные в РФ, использующиеся для борьбы с НЗ ВПП

КСА УВД «Альфа». Комплекс средств автоматизации управления воздушным движением «Альфа» является универсальной системой, обеспечивающей управление на всех стадиях полета, включая взлет, набор высоты, заход на посадку, а также контроль на протяжении всего маршрута. Комплекс средств автоматизации управления воздушным движением (КСА УВД) «Альфа»

предназначен для автоматизации центров УВД со средней и высокой интенсивностью воздушного движения. Комплекс обеспечивает прием, обработку, отображение и интеграцию информации о воздушной обстановке, плановой, метеорологической и аэронавигационной информации на дисплеях высокого разрешения рабочих мест специалистов ОрВД.

В комплексе автоматизированы процессы анализа воздушной обстановки, процедуры УВД и пультовые операции. Источниками информации могут являться все типы радиолокационных станций и радиопеленгаторов, метеостанции и комплексы, спутниковые системы навигации и УВД (АЗН-В, АЗН-К), наземные телеграфные каналы и цифровые линии.

КСА УВД «Альфа» обеспечивает:

- сбор и обработку информации наблюдения от источников различных типов;
- мультисенсорную обработку информации наблюдения;
- получение и обработку плановой информации;
- объединение плановой информации и информации наблюдения;
- прием и распределение метео- и аэронавигационной информации;
- отображение на едином дисплее информации о текущей и прогнозируемой воздушной обстановке, плановых данных, метео- и аэронавигационной информации;
- рекомендации по обеспечению безопасности: краткосрочные и среднесрочные предупреждения о конфликтах, предупреждение о приближении к запретным зонам, предупреждение о минимальной безопасной высоте;
- контроль за выдерживанием планового маршрута, процедур вылета и прибытия;
- бесстриповую технологию процедурного контроля;
- безголосовое взаимодействие между смежными секторами и смежными центрами по протоколу обмена данными в реальном масштабе времени;
- безголосовое взаимодействие по линии передачи данных «диспетчер – пилот».

КСА УВД «Галактика». Система управления воздушным движением «Галактика», базирующаяся на 4-хмерных траекториях полетов, является современным масштабируемым решением для воздушного пространства низкой, средней и высокой интенсивности.

Назначение:

- Руление, взлет/посадка, подход и зона РЦ;
- Поддержка технологии удаленных ДПП и АКДП;
- Открыта для реализации требований заказчика;
- Разработана в соответствии с требованиями ICAO и агентства EUROCONTROL;

- Соответствие международным стандартам;
- Следование инициативе ICAO по блочной модернизации;
- Использование для вычислений модели Земли WGS-84 позволяет не иметь ограничений по размеру обслуживаемой территории;
- Взаимодействие с системами IFPS и CFMU агентства EUROCONTROL.

АС УВД «Синтез». В 90-х и начале 2000-х г.г. создан унифицированный ряд (УР) АС УВД "СИНТЕЗ", реализующий наивысший уровень автоматизации, удовлетворяющий рекомендациям EUROCONTROL и обеспечивающий бесстриповую технологию УВД.

Уровень используемых технических средств и решаемых функциональных задач от ВНИИРА соответствует уровню ведущих мировых производителей АС УВД и значительно превосходит все отечественные аналоги.

На сегодняшний день более 40 центров УВД оснащены средствами УР АС УВД "СИНТЕЗ" в России и за рубежом. АС УВД «Синтез» последнего поколения не имеет аналогов, в этой системе реализуются 10 уникальных функций, полного набора которых нет ни в одной системе АС УВД Европы.

Назначение:

- Прием, обработка, хранение, отображение и рассылка плановой информации

- Прием, обработка и отображение метеорологической информации
- Автоматический анализ и отображение информации о текущей и упрежденной воздушной обстановке на бесконфликтность
 - Автоматическое обнаружение «среднесрочных» конфликтов между воздушными судами
 - Обнаружение несоответствий и выдача напоминаний
 - Отображение информации о текущей и упрежденной воздушной обстановке, планов полета, метеоинформации, об ограничениях воздушных полетов и справочной информации
 - Обеспечение эшелонирования RVSM
 - Взаимодействие со смежными АС УВД по стандарту OLDI
 - Управление и контроль функционирования системы, включая контроль функционирования источников информации и каналов передачи
 - Документирование и воспроизведение информации, обрабатываемой системой
 - Резервная обработка и отображение информации наблюдения
 - Тренировка диспетчеров УВД

Обработка плановой информации:

- Прием данных от АС ПИВП (IFPS), хранение и ведение базы данных планов полета,
 - Обработка, распределение и рассылка плановой информации,
 - Расчет пространственно-временных траекторий и прогнозирование воздушной обстановки,
 - Коррекция пространственно-временных траекторий по радиолокационной информации,
 - Назначение кодов ВРЛ,
 - Безголосовая межсекторная координация и радиолокационная передача управления,

- Координация со смежными центрами по стандарту Евроконтроля-OLDI (SYSCO),
- Возможность хранения RPL, приема сообщений AFTN и предварительного (суточного) планирования,
- Сбор информации для расчета аэронавигационных сборов за ИВП,
- Расчет ожидаемой нагрузки по секторам и элементам воздушного пространства,
- Фиксация и выдача статистических данных по ИВП.

Контроль и управление:

- Непрерывный контроль функционирования всех элементов системы, включая все источники информации;
- Оконный графический интерфейс системного инженера;
- Автоматическая и ручная реконфигурация;
- Сбор и представление информации о состоянии навигационных и посадочных средств;
- Документирование системных событий и действий сменного инженера;
- Документальное и графическое представление архивированной информации для последующего анализа;
- Оперативное тестирование всех компонентов системы.

КСА НКАД «Вега». Комплекс средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения (КСА НКАД) «Вега», соответствующий системе A-SMGCS второго уровня внедрения по классификации ИКАО, предназначен для обеспечения диспетчеров руления, старта и посадки информацией о местоположении и идентификации воздушных судов (ВС) и транспортных средств (ТС), а также оборудованных ответчиками других объектов наблюдения, контроля доступа на ВПП и ее занятости, поддержания пропускной способности аэропорта, в том числе в условиях ограниченной видимости, обеспечивая при этом требуемый уровень безопасности аэродромного движения.

Функции КСА НКАД "ВЕГА":

1) Обрабатывает и объединяет информацию от нескольких (до трех) РЛС обзора летного поля, обзорного аэродромного радиолокатора, аэродромной многопозиционной системы наблюдения и средств АЗН-В, плановую и фактическую информацию о положении и траекториях ВС, о погодных условиях в зоне аэропорта и состоянии покрытия ВПП от метеосервера непосредственно или через ААС УВД, а также от других доступных источников;

2) Осуществляет прием и обработку плановой и фактической информации о положении и траекториях ВС, о погодных условиях в зоне аэропорта и состоянии покрытий ВПП от метеосервера или через автоматизированные аэродромные системы;

3) Предоставляет диспетчерам достоверную информацию о положении и параметрах движения ВС и ТС на площади маневрирования аэродрома за счет объединения информации источников зависимых и независимых наблюдений;

4) Обеспечивает возможность автоматизации функций наблюдения и контроля аэродромного движения;

5) Идентифицирует несанкционированные объекты и их перемещения, формирует тревоги и предупреждения о возможных конфликтах, вырабатывает рекомендации по их разрешению, решает другие информационно - расчетных задачи, необходимые для обеспечения безопасности аэродромного движения особенно в условиях ограниченной видимости.

Высокие эксплуатационно-технические характеристики КСА НКВД «Вега» обеспечиваются применением двукратного «горячего» резервирования, современных сетевых технологий распределенной многопроцессорной обработки информации, что позволяет наращивать функциональные возможности комплекса и адаптироваться к особенностям аэропорта.

Заключение

В мире было разработано множество способов для борьбы с несанкционированным занятием ВПП, в том числе светотехнические системы, способные помочь это предотвратить. Однако, из-за запоздалого развития безопасности на

ВПП произошло достаточное количество авиационных событий, которых можно было избежать.

На данный момент выпущены также документы, рекомендации и правила, разработанные ИКАО и далее адаптированные в каждом государстве индивидуально под местные условия. Но даже при всем многообразии мер и мероприятий, созданных для предотвращения НЗ ВПП, подобное все равно случается, демонстрируя, что система все еще несовершенна, поэтому ведутся дальнейшие разработки, учитывающие развитие всех связанных отраслей.

Список литературы:

1. <https://www.azimut.ru/>
2. <https://www.skybrary.aero/articles/runway-awareness-and-advisory-system-raas>
3. https://www.faa.gov/air_traffic/technology/rwsl/
4. <http://followthegreens.com/>
5. <https://adbsafegate.com/what-we-do/airfield/axon-led-inset-lights/>
6. <https://lemz.ru/>
7. <https://favt.gov.ru/>
8. <http://www.vniira.ru/ru/main>

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

Кирчева Алина Сергеевна

студент,

*Сибирский государственный индустриальный университет,
РФ, г. Новокузнецк*

Мамедов Илькин Вахид оглы

студент,

*Сибирский государственный индустриальный университет,
РФ, г. Новокузнецк*

Бабичева Надежда Борисовна

научный руководитель, канд. техн. наук,

*Сибирский государственный индустриальный университет,
РФ, г. Новокузнецк*

Развитие компьютерной техники привело к огромным изменениям в нашей жизни. Искусственный интеллект (ИИ) является одним из наиболее заметных результатов развития компьютерной техники.

Сегодня искусственный интеллект используется во многих областях, таких как медицина, автомобильная промышленность, финансы, транспорт, образование и другие области. Он может помочь в автоматизации рутинных задач, принимать решения на основе данных, улучшать качество производства и услуг, оптимизировать процессы и другие функции.

Несмотря на все преимущества, ИИ все еще не способен полностью заменить человеческий интеллект и мыслительный процесс. Искусственный интеллект работает на основе алгоритмов и программ, которые были разработаны людьми, и не способен выйти за рамки своих алгоритмов и программ.

Искусственный интеллект сегодня – это скорее инструмент, который помогает нам решать задачи и принимать решения, чем замена человеческого интеллекта. Использование таких технологий в образовательном процессе может привести к значительному улучшению качества образования, а также к изменению самого процесса обучения. Современные технологии позволяют создавать

интерактивные обучающие материалы, которые обеспечивают более глубокое и эффективное усвоение знаний.

Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения играют все более важную роль в образовании и выполняют множество функций [1, с. 13-18].



Рисунок 1. Варианты применения технологий искусственного интеллекта в образовании

В настоящее время применение ИИ в образовании делится на два направления.

Первое направление связано с использованием искусственного интеллекта для автоматизации рутинных задач, таких как оценка работ студентов, регистрация на курсы и составление расписания. Это может помочь учителям и администраторам освободить время для более важных задач, таких как обучение и индивидуальное взаимодействие со студентами. ИИ может помочь в анализе данных об успеваемости студентов и эффективности учебных программ, что может быть полезно при принятии решений о внесении изменений в образовательную программу.

Второе направление, связанное с изменением взаимоотношений между преподавателями и студентами, требует более тонкого подхода к применению ИИ. Это может включать использование виртуальных ассистентов или чат-ботов для поддержки студентов в процессе обучения, например, предоставления доступа к дополнительным материалам и обратной связи на основе данных. Искусственный интеллект может быть использован для создания персонализированных программ обучения, учитывая индивидуальные потребности и уровень знаний каждого студента.

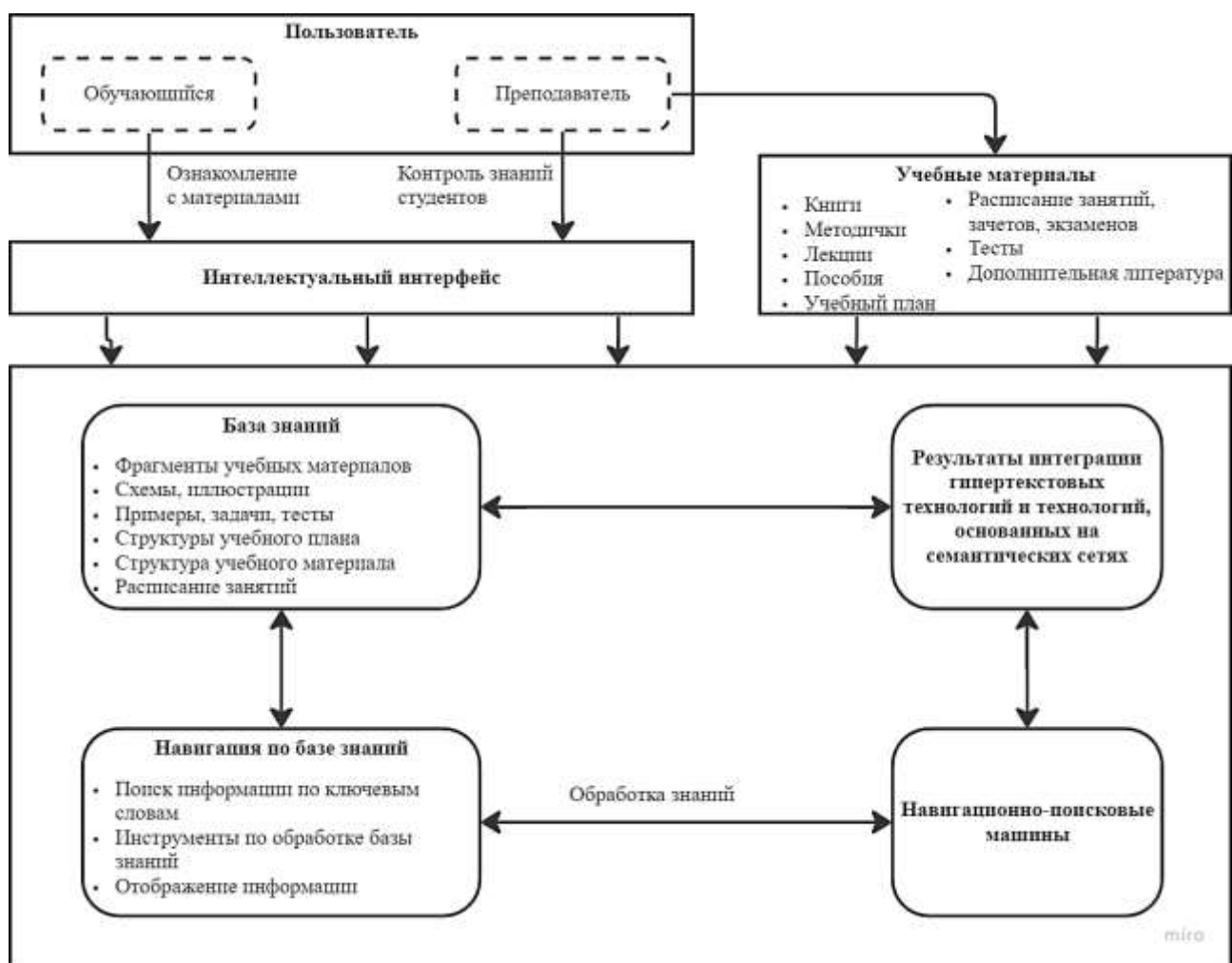


Рисунок 2. Архитектура интеллектуального чат-бота в образовании

Чат-боты – это программы, которые созданы для автоматического взаимодействия с сообщениями от пользователей через интерфейс чата [2].

Искусственный интеллект в чат-ботах чаще всего основан на машинном обучении, которое позволяет им обучаться на основе опыта и данных. Это означает, что чат-бот может становиться все более точным и эффективным в своих задачах по мере того, как он получает больше опыта в общении с пользователями.

Чат-боты с искусственным интеллектом имеют большой потенциал в образовательном процессе, так как они помогают учащимся и преподавателям получать быстрый и легкий доступ к информации.

Одно из главных преимуществ таких чат-ботов в образовании заключается в том, что они могут быть настроены для обработки огромного объема информации, что делает их ценным инструментом для автоматизации учебного процесса. Они могут работать круглосуточно, это может быть особенно полезным для учащимся, у которых разный график или живут в другом часовом поясе. Необходимо учитывать, что чат-боты не могут заменить полностью преподавателя, а лишь дополнить их функции. Большое разнообразие вопросов и задач в образовании может быть слишком сложным для автоматической обработки таких чат-ботов, поэтому учащиеся будут нуждаться в помощи преподавателей. Создание и обслуживание чат-ботов с искусственным интеллектом может быть затратным процессом и требовать определенных навыков. Их использование должно быть сбалансировано с другими методами обучения и не должно быть единственным методом обучения для обучающихся.

QnABot от Amazon является инновационным интеллектуальным чат-ботом, который использует Amazon Alexa и Amazon Lex для предоставления диалоговой платформы, в котором учащиеся могут задавать вопросы и получать быстрый доступ к информации, которая может быть полезна в процессе поступления в университет. Он был разработан с целью облегчения процесса получения информации для студентов и обучающихся в образовательных учреждениях. Бот позволяет студентам задавать вопросы на естественном языке и получать ответы в режиме реального времени.

QnABot позволяет образовательным учреждениям легко добавлять функции и информацию на платформу, что позволяет боту обеспечивать более широкий спектр полезной информации для студентов. Также бот предоставляет студентам платформу для обратной связи, что позволяет учреждениям узнать о том, какие вопросы задают студенты, и оптимизировать процесс предоставления информации в будущем. Искусственный интеллект в образовании находится в стадии разработки. Предполагаем, что в дальнейшем наибольшую пользу в образовательном процессе именно предлагаемые чат-боты с технологией искусственного интеллекта. Чат-боты с искусственным интеллектом будут полезны, помогая студентам и преподавателям в различных аспектах. Они могут улучшить доступность образования и повысить качество обучения в учебных заведениях.

Таким, образом использование технологий искусственного интеллекта в образовании является полезным инструментом для обеспечения доступа к знаниям и поддержки в обучении, но требует дальнейших исследований и разработки, для того чтобы максимально использовать их потенциал в образовательном процессе. Они выводят образовательный процесс на новый уровень.

Список литературы:

1. Никонова Е.З., Криволапова Е.А. Элементы искусственного интеллекта в образовании // Международный журнал перспективных исследований (International Journal of Advanced Studies). – 2018. – Т. 8. – № 2-2. – С. 13-18.
2. Маргарита Акулич: Чат-боты и маркетинг. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://libcat.ru/knigi/nauka-i-obrazovanie/prochaya-nauchnaya-literatura/514790-margarita-akulich-chat-boty-i-marketing.html> (Дата обращения 04.05.2023).
3. Чат-боты в EdTech: оплата курсов, онбординг и коммуникация с преподавателем в мессенджере. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://vc.ru/talkbank/440850-chat-boty-v-edtech-oplata-kursov-onbording-i-kommunikaciya-s-prepodavatelem-v-messendzhere> (Дата обращения 04.05.2023).

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Подгорная Ольга Александровна

студент,

Российский Технологический Университет МИРЭА,

РФ, г. Москва

Куликов Александр Анатольевич

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,

Российский Технологический Университет МИРЭА,

РФ, г. Москва

Проблемой охраны станций Московской Железной Дороги является наличие путей обхода гражданами традиционных пропускных пунктов на платформу или с нее. Как правило, эти пути используются пассажирами, осуществляющими безбилетный проезд на пригородных электропоездах. Своими действиями они рискуют как собственной жизнью, так и стабильной работой железнодорожного транспорта. Если установить надежные ограждения на каждом остановочном пункте для компаний-перевозчиков видится нецелесообразным, предлагается анализировать, какие платформы пользуются популярностью среди безбилетников, а также узнать описание путей обхода. На основе анализа этих данных предлагается усиливать меры по охране на конкретных местах.

Вместо изучения каждой станции предлагается воспользоваться накопленными знаниями людей, практикующих безбилетный проезд. Под аналогичными решениями, в таком случае, далее понимаются ресурсы, которыми пользуются эти граждане. Критерием поиска аналогичных решений для выявления уязвимостей охраны станций МЖД является наличие хотя бы одного из следующих признаков:

- Наличие информации по охране станций с помощью турникетов;
- Наличие информации по альтернативным обходам охраняемых станций;
- Наличие карты с помеченными на ней станциями, содержащими вышеупомянутую информацию.

В ходе анализа открытых источников сети Интернет, а также магазинов мобильных приложений, таких как AppStore (магазин для устройств компании

Apple), RuStore и GooglePlay (По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.) (магазины для устройств под операционной системой Андроид) были найдены несколько аналогичных решений для выявления уязвимостей охраны станций Московской Железной Дороги. Наиболее подходящими по информационной составляющей являются онлайн-сообщества людей, намеренно отказывающихся от оплаты проезда в пригородных электропоездах, то есть последователи так называемого движения «электричкинг». Они сами это движение описывают как «комплекс околоспортивных дисциплин, связанных с безбилетным проездом, преимущественно в пригородных поездах» [1]. Ценностью для данной работы является накопленная с годами существования движения информационная база, в которой содержатся описания различных путей обхода станций.

В открытом доступе сети Интернет отсутствуют официальные отчеты перевозчиков о методах охраны станций. Анализ различных ресурсов подводит к выводу, что обеспечением безопасности железной дороги занимаются частные охранные предприятия. Так, например, частное охранный предприятие «Легис» [2] при охране железнодорожных станций ставит перед собой, среди прочих, задачи патрулирования станции, платформ и прилегающей к вокзалу территории, защиту здоровья, жизни и имущества пассажиров и персонала ЖД станции и предотвращение правонарушений.

В действительности же, при существовании альтернативного пути обхода охраны станции действия граждан попадают под статью 267.1 Уголовного кодекса Российской Федерации «Действия, угрожающие безопасной эксплуатации транспортных средств», и, соответственно, штраф могут выписывать лишь представители правоохранительных органов. Исходя из анализа различных источников, можно сделать вывод, что транспортные компании не в полной мере занимаются охраной станций.

Благодаря анализу предметной области разрабатываемого мобильного приложения для выявления уязвимостей охраны станций МЖД был определен базовый

функционал программного продукта. Приложение должно обладать возможностью получать информацию от пользователей о настоящем положении охраны платформы, которая включает в себя наличие турникетов и альтернативных путей обхода. Серверная часть должна обладать возможностью анализа пользовательской активности, для этого можно воспользоваться функционалом Firebase. В базе данных должны храниться наименования станций, их координаты, а также информация об активности пользователей в численном виде, т.е. количество голосов за наличие того или иного элемента охраны. Данный способ задает свободу выбора и отвязывает владельца продукта от необходимости ввода собственных данных, которые могут устареть или попросту не соответствовать действительности. Также необходимо хранить описание путей обхода, которые также будут поступать от пользователей.

Для удобства конечных пользователей приложение должно представлять собой карту с целью упрощения поиска конкретных станций и ориентирования. Чтобы предотвратить множественный ввод данных с одного и того же устройства, но при этом сохранить анонимность, данные от конкретного пользователя будут храниться по номеру установки, также предоставляемым Firebase. В будущем также возможно введение авторизации по другим параметрам.

Список литературы:

1. Что такое «электричкинг»: [Электронный ресурс]: Режим доступа – свободный: URL: <https://dzen.ru/media/elektrichking2/chtotakoeelektrichking-i-s-chem-ego-ediat-5c7a85c9c3ed6900b3299bde> (дата обращения: 06.03.2023);
2. Обеспечение безопасности железной дороги: [Электронный ресурс]: Режим доступа – свободный: URL: <https://www.legis-s.ru/company/articles/obespechenie-bezopasnosti-zheleznoy-dorogi-vidy-i-osobennosti-uslug/> (дата обращения: 06.03.2023)

МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА АВТОТРАНСПОРТЕ

Фатыхов Ильнар Ильдарович

студент,

Казанский Государственный Энергетический Университет,

РФ, г. Казань

С постоянным ростом популяции на планете увеличивается потребление энергии и расходы на транспорт. Это стало причиной поиска новых, экологически более чистых видов топлива для автотранспорта. Одним из возможных решений этой проблемы может быть использование водородных топливных элементов (ВТЭ) в качестве источника энергии для автомобилей. В настоящее время развитие технологий ВТЭ активно продвигается в мире. В данной работе будет рассмотрен мировой опыт применения водородного топливного элемента на автотранспорте, его преимущества и недостатки [1].

Преимущества использования водородных топливных элементов на автотранспорте. Водород является одним из самых обильных элементов во вселенной и может быть произведен из различных источников, включая солнечную энергию и воду. Использование ВТЭ в качестве источника энергии на автотранспорте имеет ряд преимуществ перед традиционными видами топлива.

Во-первых, ВТЭ являются экологически более чистыми, чем традиционные источники энергии, такие как нефть или газ. Их использование не выделяет углекислый газ и другие вредные вещества, которые влияют на качество воздуха и окружающую среду. ВТЭ не имеют выбросов, кроме воды, что делает их более удобными для использования в городах и населенных пунктах.

Во-вторых, ВТЭ более эффективны, чем традиционные виды топлива. Они имеют более высокий КПД и потребляют меньше энергии для производства той же мощности, что делает их экономически более выгодными. Это также означает, что автомобили на ВТЭ имеют больший запас хода и меньше затрат на топливо.

Однако использование ВТЭ также имеет ряд недостатков, которые ограничивают их широкое применение в автотранспорте. Один из недостатков

использования ВТЭ - это высокая стоимость производства и хранения водорода [2]. В настоящее время производство и хранение водорода требует больших затрат на энергию и инфраструктуру, что делает его дороже, чем традиционные виды топлива. Также необходима отдельная инфраструктура для хранения и заправки автомобилей на ВТЭ, что может быть сложным и затратным процессом для многих городов и стран.

Кроме того, ВТЭ имеют ограниченный запас хода и мощность в сравнении с традиционными автомобилями с ДВС. Это связано с тем, что для производства той же мощности, ВТЭ требуют большего объема топлива и могут быть менее эффективными в условиях высоких скоростей или больших нагрузок[3].

Несмотря на некоторые ограничения, ВТЭ все еще являются перспективным и экологически чистым видом топлива для автотранспорта. Многие страны активно развивают технологии ВТЭ и проводят исследования в этой области.

В США уже существуют маршруты общественного транспорта, на которых используются автобусы на ВТЭ. Например, в городе Лос-Анджелес есть маршруты, на которых ездят автобусы на ВТЭ. Также в США существуют экспериментальные автомобили на ВТЭ, такие как Toyota Mirai и Honda Clarity, которые уже выпущены в серийное производство.

В Европе также проводятся исследования и тестирование ВТЭ на автомобилях. В Германии существуют экспериментальные автомобили на ВТЭ, такие как Mercedes-Benz GLC F-CELL и Toyota Mirai. В Великобритании на дорогах уже эксплуатируются автобусы на ВТЭ, такие как Wrightbus Streetdeck Hydrogen. В Азии, особенно в Японии и Южной Корее, также активно развиваются технологии ВТЭ и проводятся исследования.

В Японии существуют экспериментальные автомобили на ВТЭ, уже выпущены в серийное производство, такие как Toyota Mirai, Honda Clarity и Hyundai Nexo. В Южной Корее также проводятся исследования и эксперименты на автомобилях на ВТЭ, например, компания Hyundai разрабатывает и выпускает автомобили на ВТЭ, такие как Hyundai Nexo. В Китае также проводятся исследования и разработки технологий ВТЭ для автотранспорта.

В 2020 году компания Foton выпустила первый в Китае автобус на ВТЭ. Также в Китае проводятся исследования по разработке ВТЭ для грузовиков и легковых автомобилей. Общий тренд в мире заключается в том, что многие страны и автопроизводители активно развивают технологии ВТЭ и проводят исследования в этой области. Некоторые страны даже поставили перед собой цель полностью перейти на ВТЭ к определенному году. Например, Япония намерена перейти на 100% использование ВТЭ на автомобилях к 2050 году.

Технология водородных топливных элементов имеет большой потенциал для использования в автотранспорте, как экологически чистого и эффективного вида топлива. Несмотря на некоторые ограничения, многие страны и автопроизводители активно развивают технологии ВТЭ и проводят исследования в этой области.

Однако для широкого использования ВТЭ на автотранспорте необходимы дальнейшие улучшения технологий, снижение стоимости производства и хранения водорода, а также развитие инфраструктуры для заправки и хранения ВТЭ. Тем не менее, развитие и использование технологий ВТЭ может помочь снизить зависимость от нефтепродуктов и уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу, что в свою очередь будет способствовать улучшению экологической ситуации в мире.

Список литературы:

1. Филимонова А.А., Чичиров А.А., Чичирова Н.Д., Филимонов А.Г., Печенкин А.В. Перспективы развития водородной энергетики в Татарстане. Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2020;22(6): С. 79-91.
2. Кашурин А.П. Использование водородных топливных элементов в автотранспорте // Наука и техника в дорожном строительстве. – 2021. – № 4. – С. 9-16.
3. Куроптев С.А. Водородные топливные элементы: состояние и перспективы развития // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2022. – № 3. – С. 20-25.

СЕКЦИЯ 2.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Беспалова Евгения Романовна

*Смоленский государственный университет,
РФ, г. Смоленск*

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR BANKING SERVICES

Evgeniya Bepalova

*Smolensk State University
Smolensk, Russian Federation*

Аннотация. Статья посвящена разработке информационной системы банковского обслуживания. В статье представлена Разработка информационной системы банковского обслуживания с помощью Access средствами C#, также изложены основные исторические события информационных технологий, кратко изложена суть банковской информационной системы.

Abstract. The article is devoted to the development of an information system of banking services. The article presents the development of an information system of banking services using Access by means of C#, also outlines the main historical events of information technology, briefly outlines the essence of the banking information system.

Ключевые слова: информационные технологии, развитие информационных технологий, банковская информационная система, банковское обслуживание, принципы создания банковской информационной системы, разработка информационной системы.

Keywords: information technologies, development of information technologies, banking information system, banking services, principles of creating a banking information system, information system development.

Введение

В 1960-х годах рост приложений, использующих электронику, был феноменальным. Современные электронные компьютеры могут обрабатывать данные, графику и речь с чрезвычайно высокой скоростью. Микропроцессор лежит в основе так называемой ИТ-революции.

Информационные и коммуникационные технологии меняют то, как мы работаем, учимся, проводим исследования и обучаем наших детей и самих себя. Они влияют на то, как мы ведем банковские дела, оплачиваем счета, развлекаемся и ведем бизнес. Влияние этой информационной революции на наше общество в настоящее время еще невозможно полностью измерить или предсказать.

Банк является финансовым учреждением с точки зрения банковских специалистов и их клиентов. А также банк похож на бизнес, который обрабатывает и передает информацию с точки зрения специалистов по телекоммуникациям.

В банковской сфере трудно переоценить роль компьютерных информационных систем и компьютерных телекоммуникаций. С этой точки зрения известные управленческие проблемы становятся залогом обеспечения эффективности и надежности банков, а их качественные решения в конечном итоге определяют их жизнеспособность и конкурентоспособность.

Особенность банковской ИС заключается в том, что она не только обеспечивает внешние коммуникации и задачи документооборота, но и является основным средством производства.

Задачи ИС банка заключаются в обеспечении управленческой работы, обеспечении обслуживания клиентов, поддержании движения денежных средств внутри банка, поддержании внешнего денежного потока, поддержке предоставления новых обслуживания клиентов банка.

Основные исторические события развития информационных технологий в банковской сфере

- Создание системы продаж банковских продуктов, совершенствование коммуникационной политики банка сопутствуется теоретическими исследовательскими способностями рынка услуг и капиталов, основных тенденций совершенствования национальных экономических систем, потенциальных потребностей клиентов;

- Совершенствование безналичных расчётов;

- В конце 1980-х гг. в нашей стране функционировала монобанковская система Госбанка СССР;

- В 1988 г. были созданы первые коммерческие банки;

- Становление в России двухуровневой банковской системы;

- Создание внутренней платёжной структуры для расчётов между собой;

- В первой половине 1990-х начался постепенный переход от использования при осуществлении безналичных расчётов бумажных носителей к электронному документообороту;

- Из-за роста межбанковских операций, за базовый макет при формировании сообщения был выбран SWIFT- формат;

- 26 сентября 1991 г. была выпущена пластиковая карта для клиентов обычного коммерческого банка. Первые карты изготавливались из картона или металла;

- К концу 1990-х г. вошёл в массовое потребление Интернет, что способствовало для широкого применения дистанционного банковского обслуживания;

- В конце 1999 г. в России было порядка 5 банков, а в 2007 г. насчитывалось более 150.

Банковские информационные системы

Банковская информационная система (БИС) представляет собой программно-технологический комплекс, который охватывает совокупность взаимосвязанных автоматизированных банковских операций и задач. Такие информационные технологии как управления банком и технологии оказания банковских услуг

содержатся в банковских информационных технологиях. Система управления банком включает в целом функции типичные для других управленческих систем. На рынке банковских услуг и операций широко представлены: операции с ценными бумагами; различные виды кредитования;

валютные операции; обслуживание счетов, вкладов юридических и физических лиц; межбанковские расчёты и расчёты с использованием технологий «клиент-банк», пластиковых банковских карт, Интернет-банкинга, WAP-банкинга.

Принципами создания БИС являются:

- Нарастивать и конфигурировать системы позволяет модульный принцип построения;
- Единое информационное пространство и хранение информации в единой БД;
- Обеспечение безопасности информации;
- Комплексный подход в охвате широкого спектра банковских функций;
- Обеспечение многопользовательского и многозадачного режима работы;
- Гибкость настройки модулей банковской системы и адаптация их к потребностям и условиям конкретного банка;
- Производительность, так как необходимо обрабатывать большие объемы информации;
- Эффективность, которая определяется сопоставлением стоимости системы и ее влияние на повышение производительности труда.

Разработка информационной системы банковского обслуживания с помощью Access средствами С#

Мною была разработана многотабличная база данных средствами С# содержащая 4 таблицы по 5-6 полей в каждой. Заполненные таблицы содержат 53 записи в каждой (рис. 1).

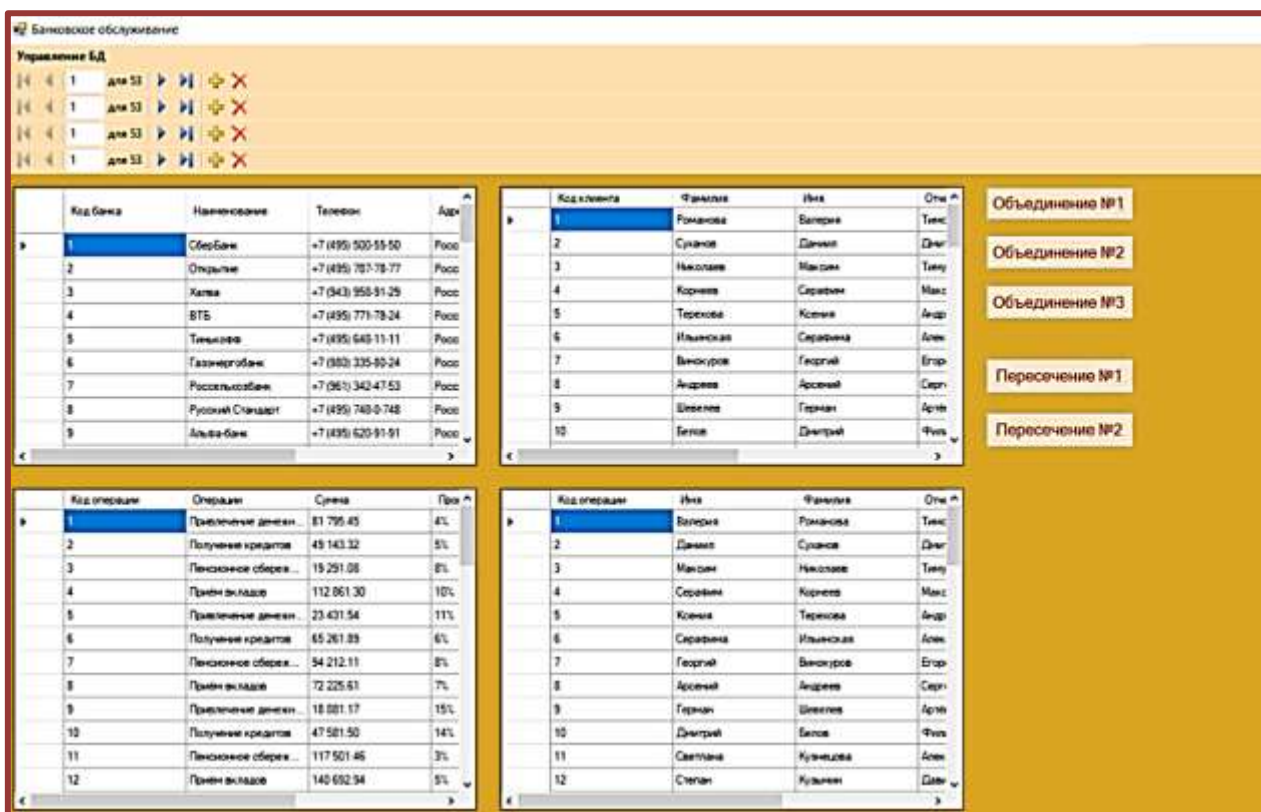


Рисунок 1. Банковское обслуживание

Содержание таблиц в Access

- Таблица «Банки» содержит информацию о банках: Код банка, Наименование банка, Телефон, Адрес, Председатель правления совета директоров. (рис. 2)

Код банка	id	Наименование	Телефон	Адрес	Председатель правления совета директоров
1	100	Сбербанк	+7 (495) 500-55-50	Россия, г. Норильск, Весенняя ул., д. 20	Васильева София Александровна
2	200	Открытие	+7 (495) 787-78-77	Россия, г. Тюмень, Полевая ул., д. 7	Филиппова Дарья Артёмовна
3	300	Халва	+7 (943) 958-91-29	Россия, г. Казань, Речная ул., д. 4	Семенова Кристина Андреевна
4	400	ВТБ	+7 (495) 771-78-24	Россия, г. Нижний Новгород, Зеленая ул., д. 17	Андреев Богдан Львович
5	500	Тинькофф	+7 (495) 648-11-11	Россия, г. Абакан, Зислонова ул., д. 7	Яковлева Есения Руслановна
6	600	Газпромбанк	+7 (980) 335-80-24	Россия, г. Невиномыссы, Рабочая ул., д. 12	Шишкина Стефания Алексеевна
7	700	Россельхозбанк	+7 (961) 342-47-53	Россия, г. Курган, Колхозная ул., д. 10	Гусев Кирилл Леонидович
8	800	Русский Стандарт	+7 (495) 748-0-748	Россия, г. Северодвинск, Садовая ул., д. 16	Кузнецова Анна Игоревна
9	900	Альфа-банк	+7 (495) 620-91-91	Россия, г. Волжский, Южная ул., д. 15	Захарова Айлин Александровна
10	100	Абсолют Банк	+7 (495) 734-97-77	Россия, г. Серпухов, Дачная ул., д. 8	Рябова Алиса Михайловна
11	110	Авангард	+7 (800) 555-99-93	Россия, г. Новомосковск, Мирная ул., д. 19	Кулагин Степан Савельевич
12	120	Аверс	+7 (495) 788-88-78	Россия, г. Невиномыссы, Полевая ул., д. 8	Макаров Матвей Тимофеевич
13	130	Акибанк	+7 (855) 277-33-88	Россия, г. Кызыл, Лесной пер., д. 19	Овсинников Сергей Владиславович

Рисунок 2. Таблица «Банки»

- Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах: Код клиента, Фамилия, Имя, Отчество, Телефон, Домашний адрес, id. (рис. 3)

Клиенты						
Код клиента	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Домашний адрес	id
1	Романова	Валерия	Тимофеевна	+7 (993) 741-18-80	Россия, г. Сызрань, Новая ул., д. 6 кв.81	100
2	Суханов	Даниил	Дмитриевич	+7 (931) 259-81-66	Россия, г. Мытищи, Колхозная ул., д. 24 кв.78	200
3	Николаев	Максим	Тимурович	+7 (955) 615-70-18	Россия, г. Артем, Озерный пер., д. 15 кв.163	300
4	Корнеев	Серрафим	Максимович	+7 (958) 749-69-54	Россия, г. Махачкала, Победы ул., д. 12 кв.111	400
5	Терехова	Ксения	Андреевна	+7 (922) 128-11-50	Россия, г. Кемерово, Новоселов ул., д. 14 кв.36	500
6	Ильинская	Серрафима	Алексеевна	+7 (989) 929-37-11	Россия, г. Орёл, Комсомольская ул., д. 15 кв.53	600
7	Винокуров	Георгий	Егорович	+7 (989) 054-90-47	Россия, г. Салават, Солнечный пер., д. 18 кв.69	700
8	Андреев	Арсений	Сергеевич	+7 (909) 360-82-50	Россия, г. Липецк, Почтовая ул., д. 2 кв.36	800
9	Шевелев	Герман	Артёмович	+7 (993) 076-18-45	Россия, г. Магнитогорск, Мирная ул., д. 2 кв.106	900
10	Белов	Дмитрий	Филиппович	+7 (970) 173-41-36	Россия, г. Норильск, Дачная ул., д. 1 кв.19	100
11	Кузнецова	Светлана	Александровна	+7 (917) 982-97-19	Россия, г. Набережные Челны, Октябрьская ул., д. 16 кв.	110
12	Кузьмин	Степан	Давидович	+7 (922) 694-91-94	Россия, г. Симферополь, 3 Марта ул., д. 23 кв.139	120
13	Черкасова	Олеся	Артёмовна	+7 (987) 394-22-19	Россия, г. Ангарск, Шоссеиная ул., д. 11 кв.173	130

Рисунок 3. Таблица «Клиенты»

- Таблица «Операции» содержит информацию о банковских операциях: Код операции, Операции, Сумма, Процент, Тип операции, id. (рис. 4)

Операции						
Код операц	Операции	Сумма	Процент	Тип операц	id	
1	Привлечение денежных средств	81 795.45	4%	Открытие вкла	100	
2	Получение кредитов	49 143.32	5%	Выдача кредит	200	
3	Пенсионное сбережение	19 291.08	8%	Выдача кредит	300	
4	Приём вкладов	112 861.30	10%	Открытие вкла	400	
5	Привлечение денежных средств	23 431.54	11%	Открытие вкла	500	
6	Получение кредитов	65 261.89	6%	Выдача кредит	600	
7	Пенсионное сбережение	94 212.11	8%	Выдача кредит	700	
8	Приём вкладов	72 225.61	7%	Открытие вкла	800	
9	Привлечение денежных средств	18 881.17	15%	Открытие вкла	900	
10	Получение кредитов	47 581.50	14%	Выдача кредит	100	
11	Пенсионное сбережение	117 501.46	3%	Выдача кредит	110	
12	Приём вкладов	140 692.94	5%	Открытие вкла	120	

Рисунок 4. Таблица «Операции»

- Таблица «Сумма к возврату» содержит информацию о переплате: Код операции, Имя, Фамилия, Отчество, Сумма к возврату, id. (рис. 5)

Код операц	Имя	Фамилия	Отчество	Сумма к воз	id
1	Валерия	Романова	Тимофеевна	24 318.79	100
2	Даниил	Суханов	Дмитриевич	25 900.17	200
3	Максим	Николаев	Тимурович	30 764.52	300
4	Серафим	Корнеев	Максимович	40 266.20	400
5	Ксения	Терехова	Андреевна	36 396.14	500
6	Серафима	Ильинская	Алексеевна	38 245.27	600
7	Георгий	Винокуров	Егорович	40 517.73	700
8	Арсений	Андреев	Сергеевич	17 855.85	800
9	Герман	Шевелев	Артёмович	11 122.95	900
10	Дмитрий	Белов	Филиппович	42 888.82	100
11	Светлана	Кузнецова	Александровн	23 466.60	110

Рисунок 5. Таблица «Сумма к возврату»

Было выведено содержимое базы данных на форму, организовано управление данными с помощью стандартной панели навигации, а именно панель BindingNavigator. Также есть стандартное меню MenuStrip. Запрограммирована сортировка в разработанной базе данных в Access по столбцам таблицы. Разработаны методы фильтрации данных и поиска данных по различным ключам. (рис. 6)

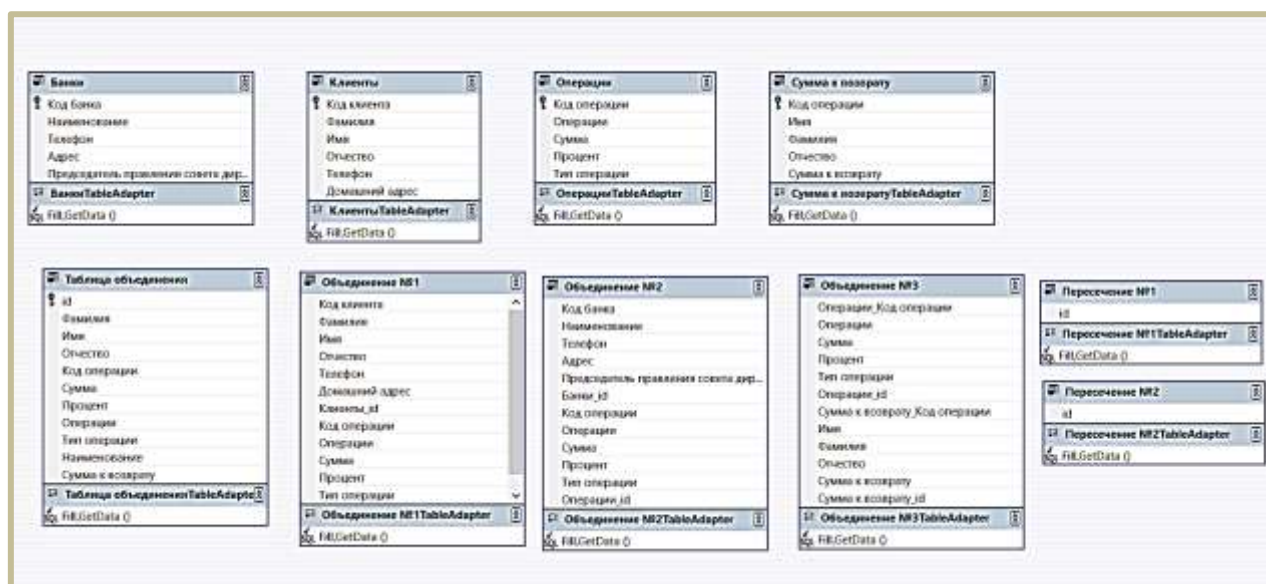


Рисунок 6. Поиск и фильтрация данных по ключам

Разработаны запросы к базе данных Access, которые созданы средствами С#, с помощью хранимых процедур. Реализованы запросы в Access на добавление, удаление, сортировку и поиск данных. Один из запросов Access объединения показан на рис. 7.

Код клиента	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Домашний адрес	Клиенты. id	Код операц	Операция
1	Романова	Валерия	Тимофеевна	+7 (993) 741-18-80	Россия, г. Сыктарь, Новая ул., д. 6 кв.81	100	1	Привлечение денежных средств
1	Романова	Валерия	Тимофеевна	+7 (993) 741-18-80	Россия, г. Сыктарь, Новая ул., д. 6 кв.81	100	10	Получение кредитов
2	Суханов	Даниил	Дмитриевич	+7 (931) 259-81-66	Россия, г. Мытищи, Колхозная ул., д. 24 кв.78	200	20	Получение кредитов
2	Суханов	Даниил	Дмитриевич	+7 (931) 259-81-66	Россия, г. Мытищи, Колхозная ул., д. 24 кв.78	200	2	Получение кредитов
3	Николаев	Максим	Тимурович	+7 (955) 615-70-18	Россия, г. Артем, Озерный пер., д. 15 кв.163	300	30	Пенсионное сбережение
3	Николаев	Максим	Тимурович	+7 (955) 615-70-18	Россия, г. Артем, Озерный пер., д. 15 кв.163	300	3	Пенсионное сбережение
4	Корнеев	Серрафим	Максимович	+7 (958) 749-69-54	Россия, г. Махачкала, Победы ул., д. 12 кв.111	400	40	Пенсионное сбережение
4	Корнеев	Серрафим	Максимович	+7 (958) 749-69-54	Россия, г. Махачкала, Победы ул., д. 12 кв.111	400	4	Привлечение денежных средств
5	Терехова	Ксения	Андреевна	+7 (922) 128-11-50	Россия, г. Кемерово, Новоселов ул., д. 14 кв.36	500	50	Пенсионное сбережение
5	Терехова	Ксения	Андреевна	+7 (922) 128-11-50	Россия, г. Кемерово, Новоселов ул., д. 14 кв.36	500	5	Привлечение денежных средств
6	Ильинская	Серрафима	Алексеевна	+7 (989) 929-37-11	Россия, г. Орск, Комсомольская ул., д. 15 кв.53	600	6	Получение кредитов
7	Винкуров	Георгий	Егорович	+7 (989) 054-90-47	Россия, г. Саваны, Солнечный пер., д. 18 кв.69	700	7	Пенсионное сбережение
8	Андреев	Арсений	Сергеевич	+7 (909) 360-82-50	Россия, г. Липецк, Почтовая ул., д. 2 кв.36	800	8	Привлечение денежных средств
9	Шевелев	Герман	Артёмович	+7 (993) 076-18-45	Россия, г. Магнитогорск, Мирная ул., д. 2 кв.106	900	9	Привлечение денежных средств
10	Белов	Дмитрий	Филиппович	+7 (970) 173-41-36	Россия, г. Норильск, Дачная ул., д. 1 кв.19	100	1	Привлечение денежных средств

Рисунок 7. Запрос объединения №1

В С# этот запрос будет иметь вид (рис.8).

Код клиента	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Домашний адрес	Клиенты. id	Код операции	Операция	Сумма
1	Романова	Валерия	Тимофеевна	+7 (993) 741-18-80	Россия, г. Сыктарь, ...	100	1	Привлечение денекн.	81 795.45
1	Романова	Валерия	Тимофеевна	+7 (993) 741-18-80	Россия, г. Сыктарь, ...	100	10	Получение кредитов	47 581.50
2	Суханов	Даниил	Дмитриевич	+7 (931) 259-81-66	Россия, г. Мытищи, ...	200	20	Получение кредитов	35 396.31
2	Суханов	Даниил	Дмитриевич	+7 (931) 259-81-66	Россия, г. Мытищи, ...	200	2	Получение кредитов	49 143.32
3	Николаев	Максим	Тимурович	+7 (955) 615-70-18	Россия, г. Артем, Оз...	300	30	Пенсионное сбереж...	88 791.47
3	Николаев	Максим	Тимурович	+7 (955) 615-70-18	Россия, г. Артем, Оз...	300	3	Пенсионное сбереж...	19 291.08
4	Корнеев	Серрафим	Максимович	+7 (958) 749-69-54	Россия, г. Махачкал...	400	40	Пенсионное сбереж...	43 697.62
4	Корнеев	Серрафим	Максимович	+7 (958) 749-69-54	Россия, г. Махачкал...	400	4	Привлечение денекн.	112 861.30
5	Терехова	Ксения	Андреевна	+7 (922) 128-11-50	Россия, г. Кемерово...	500	50	Пенсионное сбереж...	34 666.94
5	Терехова	Ксения	Андреевна	+7 (922) 128-11-50	Россия, г. Кемерово...	500	5	Привлечение денекн.	23 431.94
6	Ильинская	Серрафима	Алексеевна	+7 (989) 929-37-11	Россия, г. Орск, Ком...	600	6	Получение кредитов	65 261.89

Рисунок 8. Реализация объединения №1 в С#

Заключение

Таким образом, можно убедиться в том, насколько важной является роль информационных систем в банковской среде. Неотъемлемой частью развития человеческой цивилизации является переход к повсеместному использованию информационных технологий. В последние годы улучшение взаимоотношений

с клиентами, обеспечение эффективности, результативности и безопасности операций, оптимизация внутренних процессов, повышение степени сложности продуктов и услуг привели к быстрому развитию банковской информационной системы.

Список литературы:

1. Банковские информационные системы и технологии. Часть 1. Технология банковского учета. - М.: Финансы и статистика, 2015. - 384 с.
2. Королев М.И., Королев Д.М. Информационные системы в банковском деле: Учебное пособие. – Белгород: Издательство БелГУ, 2004 – 293 с.
3. Маркелов К. Эволюция межбанковских расчетов // Банковские системы и оборудование 94 - 1995. - №5. - с. 5-17.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

Кибанов Александр Владимирович

студент

Лысьвенского филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,

РФ, г. Лысьва

В этой статье мы рассмотрим электрическое поле. Мы объясним вам, что подразумевается под электрическим полем и какие свойства у него есть. Мы также углубимся в напряженность электрического поля. Эта статья относится к области физики. Электрическое поле - это пространство вокруг электрического заряда, в котором на заряды действуют силы. Для графической иллюстрации нарисованы так называемые силовые линии, отражающие важные свойства электростатического поля:

1. Полевые линии всегда проходят от одного заряда к другому. Начало и конец силовой линии всегда отмечены электрическим зарядом. Полевые линии никогда не могут начинаться или заканчиваться на пустом месте.

2. Силовые линии на поверхности проводника всегда вертикальны.

3. Линии поля никогда не пересекаются и никогда не сходятся.

4. Силовые линии проходят от положительного заряда к отрицательному.

Электрическое поле – феномен, который изучает классическая электродинамика. Наряду с магнитным и электромагнитным полем термин «электрическое поле» является одним из фундаментальных в современной физической науке. С использованием этого термина и понятия электрического заряда можно описать намного большее количество природных явлений, чем может показаться неосведомлённому в физике человеку.

Электрическим полем называется специфическая разновидность материи, формируемая микротелами, имеющими заряды. Тем не менее, это не только совокупность заряженных тел: данным термином именуется также микрополе, которое формирует в пространстве каждое заряженное тело. Именно

совокупность этих микрополей и создаёт электрические поля в привычном для нас понимании. Существование и непрерывное функционирование электрического поля обусловлено непрерывным взаимодействием частиц, имеющих заряды, в ходе которого они непосредственно сообщают электромагнитную энергию один другому посредством электрических полей, которые окружают каждое из них. Графически электрическое поле следует изображать в виде схематичной совокупности линий, в физической науке именуемых силовыми. Благодаря достижениям современной физики мы знаем, что электрические силы объясняют все химические и физические свойства веществ, от атома до животной клетки. Естествоиспытателями, которые заложили фундамент научного знания об электрическом поле, были Андре-Мари Ампер, Майкл Фарадей и Джеймс Клерк Максвелл.

Электрическое поле – вид материи, который окружает каждый электрический заряд, а также возникает при наличии изменяющегося во времени магнитного поля, и оказывает силовое воздействие на все покоящиеся заряды, притягивая или отталкивая их.

Электрическое поле математически определяется как векторное поле, которое связывает с каждой точкой в пространстве силу (электростатическую, или кулоновскую) на единицу заряда, приложенную к бесконечно малому положительному пробному заряду, покоящемуся в этой точке. Величина указанного векторного поля называется его напряжённостью (обозначение: E). В системе СИ единица измерения напряжённости электрического поля: вольт на метр (В/м) или, что то же самое, ньютон на кулон (Н/Кл).

Электрические и магнитные поля рассматриваются как проявления более общей физической реальности – электромагнитного поля, ответственного за одно из фундаментальных взаимодействий природы (наряду с гравитационным, сильным и слабым). Частным случаем электрического поля является электростатическое. Электрические поля важны во многих областях физики и используются практически в электротехнике. Например, в атомной физике и химии электрическое поле – это сила удерживающая атомное ядро и электроны вместе в атомах. Эта сила отвечает за химические связи между атомами, в результате

которых образуются молекулы. Другие использования электрических полей включают обнаружение движения посредством ёмкостных методов и растущее число диагностических и терапевтических медицинских применений. Электростатическое поле обладает свойством потенциальности, то есть работа поля по перемещению в нём заряда зависит только от начального и конечного положений этого заряда, но не от вида траектории.

Силовые линии электростатического поля всегда незамкнуты: начинаются на положительных зарядах (или же на бесконечности) и заканчиваются на отрицательных зарядах (или на бесконечности). При этом, как и силовые линии других векторных полей, они не пересекаются и не касаются друг друга, а густота их тем больше, чем больше напряжённость поля в данном месте.

Аналогом электростатического поля, в плане математического описания, во многом является гравитационное поле, для которого логическую роль закона Кулона перенимает закон всемирного тяготения, а вместо точечного заряда рассматривается точечная масса. Но гравитационная сила, в отличие от электростатической, всегда является силой притяжения.

Список литературы:

1. Лурье Б., Энрайт П.Д. Классические методы автоматического управления: Изд-во БХВ-Петербург, 2004 г., 628 стр.
2. Дунаев В. Косилов А. Автоматизированное проектирование систем управления: Изд-во Машиностроение, 1989 г., 344 стр.
3. Дымов И.С., Гурова Е.Г., Котин Д.А., Макаров С.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ПОДАЧИ // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-7. – С. 1430-1435; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35079> (дата обращения: 15.03.2023).
4. Техническая документация на горизонтально-расточной станок 2м614. URL: <https://mashinform.ru/rastoch/nyerastochnye-stanki/26/2m614.shtml>(дата обращения: 15.03.2023).

КАК ТЕОРИЯ КОЛМОГОРОВА АРНОЛЬДА МОЗЕРА И ХАОС ПРОЯВЛЯЮТ СЕБЯ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ?

Хаиров Рафаэль Рашидович

*студент,
ФГАОУ ВО Московский политехнический университет,
РФ, г. Москва*

Кожухова Валентина Валерьевна

*старший преподаватель кафедры Иностранные языки,
ФГАОУ ВО Московский политехнический университет,
РФ, г. Москва*

Аннотация. Определены понятия хаоса и порядка для использования в динамических системах. Даны определения динамических и гамильтоновых систем. Обнаружены основные различия между слабо диссипативной теорией КАМ и классической теорией. Рассмотрены примеры использования слабо диссипативной теории КАМ в практических целях. Показана зависимость системы от начальных условий.

Ключевые слова: Динамические системы, дифференциальные уравнения, численный расчет, хаос, порядок.

Порядок и хаос:

Для начала давайте определим, что мы называем порядком и что такое хаос в этой статье.

Порядок – это предсказуемое поведение системы, которое может быть решено общим образом

Хаос – решается только численно, чувствительно к начальным условиям. [2]

Далее мы рассмотрим гамильтоновы системы, которые подчиняются следующей системе уравнений.

$$\left. \begin{aligned} \dot{p}_i &= -\frac{\partial H}{\partial q_i} \\ \dot{q}_i &= \frac{\partial H}{\partial p_i} \end{aligned} \right\} i = 1, \dots, n.$$

Где H - гамильтониан или интеграл энергии уровня. [1]

$$H = H_0 + \varepsilon H_1 + \varepsilon^2 H_2 + \dots,$$

$$H(q_1, \dots, q_n, p_1, \dots, p_n) \equiv Const$$

Теория Колмогорова-Арнольда-Мозера рассматривает объекты без потерь энергии. Примером такой системы является маятник без трения. Обратите внимание на фазовый портрет (рис. 1) – линии замкнуты; они показывают, что маятник возвращается в исходное положение. Две верхние кривые описывают более общий случай, когда маятник совершает полный оборот вокруг своей оси.

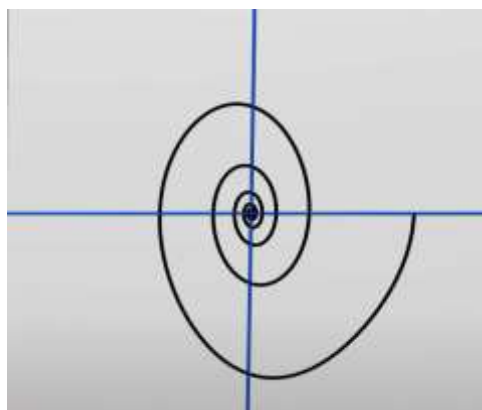


Рисунок 1. Фазовый портрет

Чтобы описать следующие примеры, нам нужна теорема Пуанкаре-Бендиксона: она гласит, что если мы рассматриваем не все векторное поле, а некоторую область и знаем, как оно ведет себя вокруг этой области, то траектории сходятся либо в устойчивое положение, либо в периодическую траекторию.

$$\begin{cases} \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \nabla) \vec{v} = -\frac{\nabla p}{\rho} + \nu \nabla^2 \vec{v} + \vec{g} \\ \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v}) = 0 \\ \frac{\partial T}{\partial t} + \nabla \cdot (T \vec{v}) = \chi \nabla^2 T \\ \rho = \rho_0 (1 - \gamma (T - T_0)) \end{cases} \quad (1)$$

Система Лоренца. Лоренц упростил систему (1) и получил систему обыкновенных дифференциальных уравнений (2). Мы видим, как ведут себя решения упрощенной системы. Это хаотично, и видно, что есть три стабильных положения. Два цикла и одна точка 0,0,0.

$$\begin{cases} \dot{x} = \sigma(y - x) \\ \dot{y} = x(r - z) - y \\ \dot{z} = xy - bz \end{cases} \quad (2)$$

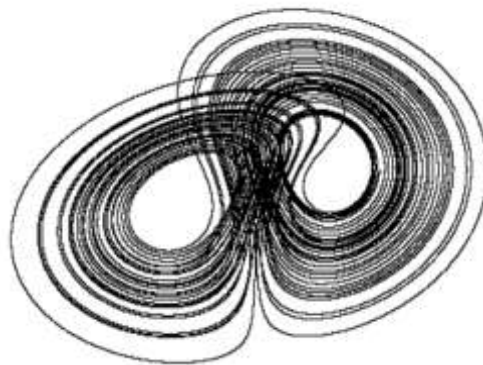


Рисунок 2. Графическое изображение

Такая система может описывать погодные условия. Но поскольку это скоро войдет в цикл, необходимо постоянно менять начальные условия, иначе мы придем к циклу. Поэтому нет смысла прогнозировать погоду более чем на неделю вперед. Дальнейший прогноз более точен, если брать среднее арифметическое за последние годы. Следующий пример: задача о n телах является одним из наиболее важных примеров. Рассматривается наша Солнечная система. Вычислить движение Земли вокруг Солнца не проблема, если забыть о существовании

других планет – в системе есть порядок. Но если мы добавим хотя бы Марс, то система вообще становится неразрешимой, и она переходит в царство хаоса. Теория Колмогорова-Арнольда-Мозера рассматривает не только движение объектов; ее основная идея заключается в рассмотрении траекторий. Улетит ли Юпитер к звезде Бетельгейзе? Поменяются ли Марс и Земля местами? Вот его основная суть. Но мы рассматривали системы без потерь энергии. И что произойдет, если мы добавим их слабые потери? Слабая диссипация в таких системах породила новую слабо диссипативную теорию Колмогорова-Арнольда-Мозера [2,3,4]. Вот основные отличия от классической теории КАМ:

1. СДТ КАМ применяется к системам, в которых есть слабая диссипация, тогда как классическая теория КАМ применяется к гамильтоновым системам без диссипации.

2. СДТ КАМ рассматривает не только регулярные орбиты, но также и стохастические орбиты, которые могут возникать в системах с диссипацией.

3. СДТ КАМ использует методы стохастической динамики, такие как усреднение Ландау-Лифшица, для изучения динамики систем с диссипацией.

Если перейти к формулам, то мы фактически "убьем" гамильтониан и напишем дифференциальное уравнение на H . [1]

В простейшем случае это выглядит примерно так (рис. 3). Обратите внимание на пример фазового портрета. Он уже становится все более непредсказуемым.

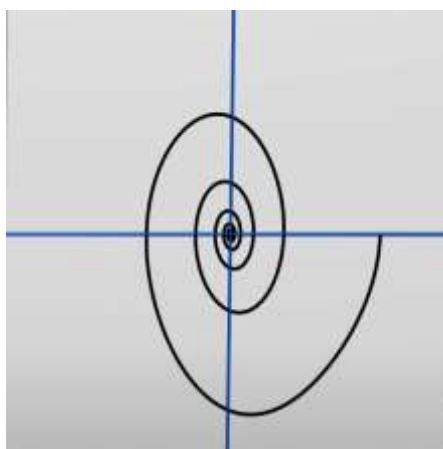


Рисунок 3. Фазовый портрет

Рассмотрим примеры: маятник с трением. Его фазовый портрет уменьшается по мере того, как сила трения уменьшает амплитуду и маятник приходит в устойчивое положение. Слабо диссипативная теория проявляется в намотанной трубке. Он обнаружил необычное явление: в центре струи газ, выходящий из циклона, имел более низкую температуру, чем исходная. WDT CAM позволяет рассчитать вихревой эффект в такой трубке. Не только в физике нашлось применение, но и в информатике. Система Бонхеффера-ван дер Поля, простейшая модель нейрона. Это также можно исследовать с помощью WDT CAM. Экономика, биология, информатика, физика... теория Колмогорова-Арнольда-Мозера и ее слабо диссипативная версия очень распространены.

В докладе рассматриваются динамические системы и их важность. Казалось бы, за таким странным названием скрывается связь с нашим миром и вполне привычными вещами.

Список литературы:

1. Bogdanov R.I., Nagornykh S.N. and Bogdanov M.R. New Nature of the Noise of Thermally Stimulated Electron Emission from Rods under Cyclic Torsion.: Journal of Surface Investigation, X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques, 2007. - С. 157-166.
2. Бекман И.Н. СИНЕРГЕТИКА Курс лекций Москва, 2010
3. Р.И. Богданов, М.Р. Богданов СЛАБОДИССИПАТИВНАЯ ВЕРСИЯ ТЕОРИИ КОЛМОГорова-АРНОЛЬДА-МОЗЕРА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РАСЧЕТОВ. 2008.
4. Богданов Р.И., Богданов М.Р. Структурообразование в слабо-диссипативной теории Колмогорова-Арнольда-Мозера // Доклады Академии наук. - 2008. - Т. 418. - № 6. - С. 754-758.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам LX
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 4 (60)
Май 2023 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: mail@nauchforum.ru

16+

